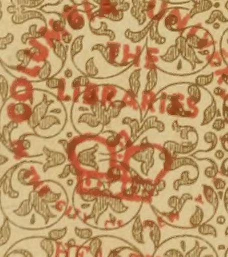



THE
LIBRARIES
HEALTH

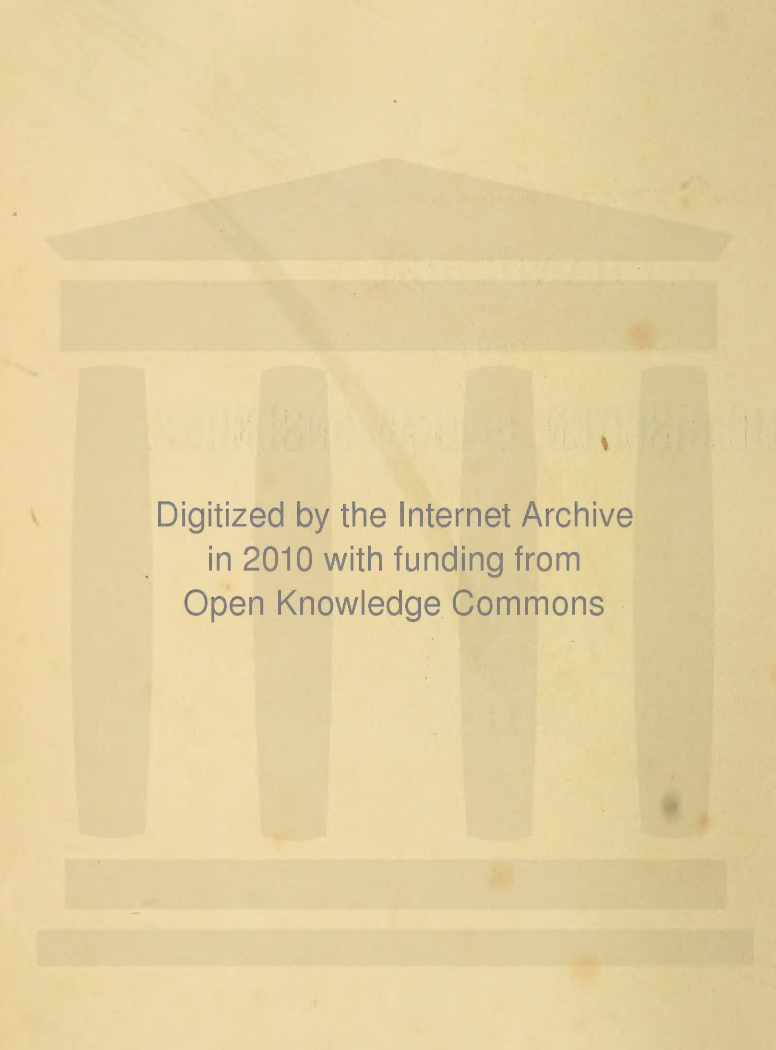


HANDBUCH

DER

CHIRURGISCHEN OPERATIONSLEHRE.





HANDBUCH

DER

CHIRURGISCHEN OPERATIONSLEHRE.

FÜR PRAKTISCHE CHIRURGEN UND STUDIERENDE

VON

FREDERIK TREVES, F. R. C. S.,

CHIRURGEN UND DOZENTEN DER ANATOMIE AM LONDON HOSPITAL; MITGLIED DER EXAMINATIONS-KOMMISSION DES ROYAL COLLEGE OF SURGEONS.

AUS DEM ENGLISCHEN

VON

DR. MED. R. TEUSCHER.

EINZIG AUTORISIERTE DEUTSCHE AUSGABE.

MIT 422 ABBILDUNGEN.

ERSTER BAND.

JENA,

HERMANN COSTENOBLE.

1892.

Inhalt des ersten Bandes.

Erster Abschnitt.
Allgemeine Prinzipien.

Zweiter Abschnitt.
Anästhetika.

Dritter Abschnitt.
Unterbindungen von Arterien.

Vierter Abschnitt.
Operationen an Nerven.

Fünfter Abschnitt.
Amputationen.

Vorrede.

Das vorliegende Werk beschäftigt sich ausschliesslich mit dem praktischen Teile der Behandlung durch Operation, mit den technischen Einzelnheiten der operativen Chirurgie und mit allen Teilen der Arbeit des Chirurgen, welche mit den Händen ausgeführt werden.

Die Indikationen habe ich bei Seite gelassen und auch die spitzfindigen Fragen, die ängstlichen Erwägungen, die unheimlichen Zweifel nicht berührt, welche ausserhalb des Operationssaales liegen.

Die Geheimnisse der chirurgischen Statistik habe ich nur mit achtungsvoller Vorsicht berührt.

Für die Auswahl der besonderen Operationsmethoden aus der verwirrenden Sammlung, welche sich in der chirurgischen Litteratur angehäuft findet, übernehme ich selbst die Verantwortung. Ich habe diejenigen Verfahrungsweisen gewählt, welche mir die besten zu sein schienen und nicht nach encyklopädischer Vollständigkeit gestrebt.

Die Mehrzahl der Beschreibungen beruhen auf meiner persönlichen Erfahrung im Operationssaal und bei wiederholten Operationen an Leichen. Den Bericht über besondere, von einzelnen Chirurgen herrührende Methoden habe ich in den eigenen Worten der Verfasser zu geben versucht.

In jedem Abschnitt habe ich Anweisungen zur Vorbereitung des Kranken und über die Nachbehandlung gegeben und den Wert der einzelnen Operationen mit einander verglichen.

Es ist des Chirurgen Pflicht, die Gefahr abzuschätzen, welche einerseits die Operation und andrerseits die Krankheit droht, wenn sie unbehandelt bleibt.

Die Amputation einer missgebildeten Zehe ist sehr wenig gefährlich, in gut gewählten Fällen ist sie eine Kleinigkeit. Und doch kann diese Operation lebensgefährlich werden, wenn der zu operierende an chronischer Nierenkrankheit leidet.

Wenn die bei dem jetzigen Prozentsatze herrschende Sterblichkeit bei Ovariotomie noch drei mal grösser wäre, so würde die Operation immer noch zu rechtfertigen sein, weil in unbehandelten Fällen das Sterblichkeitsverhältnis so gross ist, dass wenig Hoffnung zur Erhaltung des Lebens übrig bleibt.

Auf der andern Seite, wäre das Sterblichkeitsverhältnis bei Hysterektomie noch dreimal niedriger, als es ist, so würde der Chirurg diese Operation doch nicht unternehmen dürfen, wenn nur eine kleine Fibroid-Geschwulst vorhanden wäre, welche aufgehört hätte zu wachsen und keine Symptome hervorbrächte, nur weil die Kranke, einer Laune wegen, davon befreit sein wollte.

Wenn der Kranke von einer blossen Unannehmlichkeit, von einer wirklichen oder eingebildeten Entstellung befreit sein will, ist es äusserst wichtig, dass die Gefahr, unter welcher Heilung zu erlangen ist, genau festgestellt werde.

Ausser den Gefahren fürs Leben sind auch noch Möglichkeiten in Betracht zu ziehen, welche man örtliche Gefahren nennen könnte.

Die kleine Operation zur Heilung von Dupuytrens Kontraktur der Palmarfascie hat zu Ablösung der Gewebe der Hand und zu einer Verkrüppelung des Gliedes geführt, welche viel schlimmer war, als das ursprüngliche Leiden.

Ich habe gesehen, wie die Entfernung einer kleinen Exostose des Femur, welche wenig Unbequemlichkeit verursachte, eine Vereiterung des Knies und zuletzt Ankylose des Gelenks herbeiführte.

Eine unter ungünstigen Umständen ausgeführte Hasenschartenoperation kann die Entstellung schlimmer machen, als sie vorher war.

Es ist also von der äussersten Wichtigkeit, sich eine genaue Kenntnis von dem körperlichen Zustande der Person

zu verschaffen, an welcher eine auch nur geringe Operation ausgeführt werden soll. Jeder Chirurg muss Gelegenheit gehabt haben, die Vernachlässigung dieser wichtigen Vorsichtsmassregel zu bedauern. Ich schnitt einst mit der Schere eine kleine fibröse Epulis ab, welche am Zahnfleische eines kleinen Knaben wuchs. Ich erfuhr später — was ich vorher hätte wissen sollen —, der Kranke sei ein Bluter. Die kleine Wunde wurde der Sitz einer fast unstillbaren Blutung und erst nach vierzehn Tagen war das Kind ausser Gefahr. In einem andern Falle entfernte ich — auf des Patienten dringendes Verlangen — eine kleine Talgcyste von der Kopfhaut eines fünfzigjährigen Mannes. Die Wunde bekam ein schlechtes Aussehen, eiterte stark, und wurde der Ausgangspunkt einer schlechten Form von Erysipelas, woran der Kranke fast gestorben wäre. Nach der Operation zeigte es sich, dass der Mann an Diabetes litt, was er vorher selbst nicht gewusst hatte.

Zur Bildung eines richtigen Urteils über die Gefahren bei Operationen — soweit der Zustand des Kranken dabei in Frage kommt — müssen viele Faktoren erwogen werden, von denen die wichtigsten hier besprochen werden sollen.*)

Das Alter. Das Alter übt einen sehr wichtigen Einfluss auf den Erfolg von Operationen aus. Wenn man die Amputation als eine typische Operation betrachtet, so scheint es, dass ganz junge Kinder — unter dem Alter von fünf Jahren — Operationen nicht gut ertragen, indem die Sterblichkeit ebenso hoch ist, als zwischen fünfunddreissig und vierzig Jahren. Die Sterblichkeit ist am geringsten zwischen dem Alter von fünf und fünfzehn, und diese Zeit giebt die besten Erfolge bei Operationen fast jeder Art. Vom fünfzehnten Jahre an beginnt die Sterblichkeit stetig, aber langsam zu wachsen. Der Unterschied in der ganzen Zeit zwischen zwanzig und vierzig ist nicht beträchtlich; aber die Todesgefahr nach Operationen ist für Kranke zwischen diesen Jahren doppelt so gross, als bei Personen unter zwanzig.

---

*) Sir James Paget's klassische Vorlesung über den Gegenstand ist viel benutzt worden. Nur die Frage von der Wirkung der Operation selbst ist in Betracht gezogen. Die besonderen, von der Anwendung der Anästhetika abhängenden Gefahren und die Umstände, welche diese Gefahren modifizieren, werden später abgehandelt.

Bei Operationen über vierzig Jahre ist die Sterblichkeit nahezu dreimal grösser, als bei solchen unter zwanzig. Die Zunahme der Sterblichkeitsziffer zwischen fünfzig und siebzig Jahren schreitet sehr schnell vorwärts.

Bei Kindern heilen Wunden gewöhnlich gut; die Organe des Kranken sind gesund und kräftig, und die Ernährungsthätigkeit des Körpers steht in ihrer Blüte. Kinder zeigen grosse Wiederherstellungskraft und sind frei von den Wirkungen jener geistigen Sorge, welche auf Erwachsene oft schädlich wirkt. Ferner ertragen sie langes Liegen im Bett besser und widerstehen langwierigen Eiterungen mit verhältnismässig geringerem Schaden.

Auf der andern Seite leiden Kinder sehr stark vom Shok und unter der Wirkung akuten Schmerzes. Schmerz, wenn er nicht gestillt wird, kann ein Kind in wenigen Stunden in einen Zustand von Collapsus versetzen. Howard Marsh erwähnt den Fall eines zweijährigen Kindes, welches allem Anschein nach an dem Schmerz und dem Schrecken starb, welchen ihm der wiederholte Verband einer Verbrennung am Rumpf und an den Beinen verursacht hatte."

Shok ist zweifellos die höchste Gefahr bei Operationen an jungen, gesunden Kindern. Man hat gesagt, die Kinder ertrügen Blutverluste schlecht. Marsh hat die Richtigkeit dieses Glaubens untersucht, und ich stimme seiner Ansicht vollkommen bei. Man muss den Blutverlust relativ betrachten, wenn man Kinder mit Erwachsenen vergleichen will. Wenn man den Blutverlust mit dem Körpergewicht zusammenstellt, so wird man, glaube ich, finden, dass Kinder Blutverluste gut, und im Falle von wiederholten Blutungen, oft auffallend gut ertragen.

Während des ersten Zahnens soll man, wo möglich, nicht operieren. Die Kinder sind dann oft schlaflos und reizbar, zu Verdauungsstörungen und Konvulsionen geneigt und entwickeln oft hohe Temperaturen bei geringer Veranlassung.

Die natürliche Unruhe der Kinder ist oft ein Hindernis für den vollkommenen Erfolg einer Operation, und Operationen in der Beckengegend werden oft durch die Schwierigkeit kompliziert, das Kind rein zu halten.

Es ist wesentlich für den guten Ausfall einer plastischen Operation, dass das Kind sich bei guter Gesundheit befindet.

Man sollte nach jedem Bericht über dagewesene Konvulsionen forschen und jede Operation verschieben, wenn der Kranke der Ansteckung durch ein Exanthem ausgesetzt gewesen ist. Die auffallende Wirkung, welche eine Operation bisweilen zu haben scheint, das Auftreten von Scharlach hervorzurufen, ist wohl bekannt.

Über den Einfluss des Alters auf Operationen schreibt Sir J. Paget: „Bei alten Leuten ist die Fähigkeit, sich von Operationen zu erholen, noch verschiedener, als bei jüngeren, und das Alter, nach Jahren berechnet, ist bei ihnen nicht das einzige Ding, worauf wir Wert legen müssen. Fette, aufgedunsene, blasse, schlaffe, torpide, schwer atmige Leute mit weichen Geweben, welche sich keine Bewegung machen und älter aussehen, als ihre Jahre angeben, sind sehr ungünstig. Die, welche fett, blühend und vollblütig, von fester Haut und guter Muskelkraft sind, einen klaren Kopf und Lust zu arbeiten haben, wie jüngere Männer, sind auch keine günstigen Subjekte für Operationen, aber doch auch nicht schlecht. Magere, dürre, zähe und alte Leute, mit heller Stimme und klaren Augen, gutem Magen und starkem Willen, muskelkräftig und thätig, sind nicht schlecht und ertragen alle bis auf die schwersten Operationen sehr gut. Aber sehr schlecht sind diejenigen, welche, den letzteren etwas ähnlich sehend, schwach und weichhäutig sind, kleinen Puls, schlechten Appetit und schwache Verdauung besitzen, so dass sie nicht, wenn es nötig wird, gut genährt werden können.

Alte Leute sind viel mehr, als andre, in Gefahr, am Shok, oder an blosser Erschöpfung wenige Tage nach der Operation zu sterben. Starken Blutverlust, langdauernden Einfluss von Kälte, plötzliches Fallen der Temperatur, Mangel an Nahrung ertragen sie schlecht. Grosse Wunden heilen bei ihnen langsam. Ihr Magen versagt bei einer Ernährung, welche nicht mehr, als das Notwendigste zu bieten scheint, obgleich doch letzteres oft der Fall ist, denn viele alte Leute laufen bei spärlicher Diät weniger Gefahr, als bei reichlicher. Ihre Konvaleszenz zieht sich oft in die Länge . . . Manchen wird die Konvaleszenz gefährlicher, als die Krankheit.

„Für alte Leute muss man, wenn es angeht, kurze und leichte Operationen wählen, mit Blut sparsam sein und

Wunden machen, welche nicht zu langer Eiterung führen. Man muss sie warm halten, sie nicht über ihr wirkliches Bedürfnis ernähren, und sie nicht lange im Bett liegen lassen. Während ihrer ganzen Konvaleszenz muss man immer auf verborgenes Unheil gefasst sein. Man muss seine Fürsorge verdoppeln, wenn die Operationen an den Beinen, oder am untern Teile des Rumpfes, oder auch am Rücken stattgefunden haben, denn bei Operationen an diesen Teilen sind sowohl die örtlichen, als die allgemeinen Gefahren viel grösser, als an den Teilen oberhalb des Herzens. . . . . . Ich muss sagen: unter allen Zuständen von Krankheit oder unvollkommener Gesundheit, welche den Erfolg einer Operation beeinflussen, gibt es keine schlimmere Komplikation, als hohes Alter, es wäre denn gewohnheitsmässige Unmässigkeit."

Das Geschlecht. Unter sonst gleichen Verhältnissen mag es nach der Statistik scheinen, als ertrügen die Frauen Operationen etwas besser, als die Männer. Dies lässt sich vielleicht durch den Umstand erklären, dass sie die Beschränkung auf Haus und Bett besser ertragen, ein weniger thätiges Leben führen und sich leichter an die Umgebungen eines Krankenzimmers anpassen. Sie führen meist ein mässigeres und regelmässigeres Leben und besitzen einen gewissen Grad von natürlicher Ergebung und Geduld.

Man thut wohl, nicht während der Menstruation zu operieren, wenn man nicht dazu gezwungen ist. Vielleicht treten in den meisten Fällen von Operationen, welche zu dieser Zeit unternommen werden, keine üblen Zufälle ein; in der Minderzahl aber beobachtet man ein unerklärliches Steigen der Temperatur mit oft bedeutenden nervösen und digestiven Störungen. Mehr als einmal habe ich heftiges Erbrechen mit bedeutendem Leibschmerz eintreten gesehen. Die Operation kann den Eintritt der Menstrualperiode um mehrere Tage beschleunigen, und diese kann dann von Symptomen ungewöhnlicher Erregung und allgemeiner Irritation begleitet sein.

Noch wünschenswerter ist es, dass während der Schwangerschaft keine Operation vorgenommen werde. Die besondere Gefahr, welche in diesem Falle droht, ist die des Abortus. Ausser dieser Gefahr ist wenig zu fürchten, und Wunden heilen gut. Ovariotomie und andere schwere Unter-

leibsoperationen sind während der verschiedenen Perioden der Schwangerschaft ausgeführt worden, ohne Abort oder andere üble Folgen nach sich zu ziehen.

Es scheint unmöglich, die Wahrscheinlichkeit der Fehlgeburt nach irgend einem chirurgischen Eingriffe zu berechnen.

Auch während des Säugens sollte man Operationen möglichst vermeiden, die Kranke ist gewöhnlich bei verhältnismässig schwacher Gesundheit, und sicher nicht in der besten Lage, um ihre Ernährungskräfte stark in Anspruch nehmen zu können. Indessen sind Operationen während des Säugens oft wohl gelungen, mit ausdrücklicher Ausnahme derjenigen an der Brustdrüse. Verhängnisvolle Blutung ist in mehr als einem Falle die Folge eines Einschnittes in die thätige Mamma gewesen.

Der Starke und der Schwache. Die Erfahrung zeigt, dass das beste Subjekt für eine Operation nicht der starke, kraftstrotzende Mann in der Blüte des Lebens ist. Er mag mächtige Glieder, Stärke und Erduldungsfähigkeit besitzen, er mag sich rühmen, er habe in seinem Leben niemals einen Schmerz, ein Leiden gefühlt und könne alles aushalten, er mag sich das, was man volkstümlich die Konstitution eines „Ochsen“ nennt, zuschreiben; aber gegen das Messer des Chirurgen wird er doch nicht gleichgiltig sein. Er wird wahrscheinlich eine Amputation nicht so gut ertragen, als ein blasses, kümmerliches Individuum von gleichem Alter, welches monatelang an einem Gelenkleiden darniedergelegen hat.

Die Lebensweise des starken Mannes wird plötzlich unterbrochen. Seine Blutgefässe sind angefüllt, seine Eingeweide haben sich den Bedürfnissen eines thätigen Lebens angepasst. Der Stoffwechsel in seinen Geweben geht schnell und massenhaft vor sich; der Sauerstoff vernichtet schnell die grossen Massen von Ausscheidungen, welche sich fortwährend anhäufen: und mit einem Male soll die Flut zurückweichen. Der Mann liegt bewusstlos im Bett, alle Umstände seines Lebens haben sich geändert. Er hat nicht Zeit gehabt, sich an seine veränderte Lage zu gewöhnen, und man kann sich nicht wundern, dass der begonnene Entzündungsprozess übermässig wird und nicht leicht zu zügeln ist. Die

Umstände werden nicht gebessert durch seinen geistigen Zustand, durch den Shok des Unglücksfalles, durch das Entsetzen über seine Verstümmelung, das mögliche Elend für die Zukunft.

Der Gelenkkranke dagegen ist an das Liegen im Bett gewöhnt; seine Diät, sein Muskelstoffwechsel, seine Atmung haben sich alle an seine Bewegungslosigkeit angepasst. Seine Eingeweide sind gesund, es haben sich keine Auswurfstoffe angehäuft, die er fortschaffen musste; vielleicht ist ihm seine Einschränkung schon nicht mehr zuwider. Einem solchen Individuum macht die Amputation den Eindruck einer Erlösung. Er ist durch fortwährende Schmerzen und erfolglose Behandlung ermüdet; der Wechsel, den die Amputation in sein Leben bringt, ist angenehm und öffnet ihm eine Aussicht auf ein neues Dasein. Er befreit ihn von einer Last, die unerträglich zu werden drohte. So kann die Amputationswunde eines solchen Mannes schon gut verheilt sein, während die Wundlappen des stärkeren Kranken sich noch nicht vereinigt haben und eitern.

Der grosse Unterschied in der Sterblichkeit bei Amputationen nach Unfällen und in Krankheitszuständen beweist die Richtigkeit dieser Darstellung, wie unten noch weiter ausgeführt werden soll. Man muss jedoch wohl beachten, dass dieser Unterschied nur zum Teil von dem Zustande des Kranken abhängt. Vielleicht rührt er ebenso sehr von den Umständen der Amputation her, welche bei Operationen wegen Unfalls notwendigerweise unsicher sein muss, weil es schwer ist, die Grenze der gesunden Gewebe zu bestimmen.

Von einer kleinen Operation an einem gesunden Manne, wobei er seine tägliche Lebensweise wenig oder gar nicht zu ändern braucht, kann man erwarten, dass sie ungewöhnlich gut ausfallen werde. Wenn aber die Behandlung langwieriger sein und vollkommenes Stillliegen erfordern sollte, so wird man wohlthun, den Kranken durch einige Tage Beschränkung aufs Bett und eine veränderte Diät vorzubereiten. Vorläufige Ruhe von einer Woche in einem Hospitalzimmer kann bei einem arbeitenden Manne, der frisch von der Arbeit kommt, bedeutenden Einfluss auf den Erfolg einer Operation ausüben. Selten, wenn überhaupt jemals, kann es wünschenswert sein, an einem Kranken binnen wenigen

Stunden nach seinem Eintritt in das Hospital sogleich eine einigermassen bedeutende Operation auszuführen.

F e t t l e i b i g k e i t und V o l l b l ü t i g k e i t. Sehr dicke Leute sind sicher keine guten Objekte für Operationen, und doch gelingen dieselben an manchen von ihnen ganz gut. Dies sind besonders junge Leute, bei denen die Neigung zur Fettleibigkeit erblich ist, welche sich einer guten Gesundheit erfreuen und jedes vernünftige Mittel anwenden, um die Zunahme ihres Körpergewichts zu verhindern.

Alle fettleibigen Personen gegen die Mitte des Lebens oder darüber hinaus sind schlechte Objekte für Operationen, ganz besonders die Männer. Die übermässige Korpulenz wird meist durch Übermass im Essen und Trinken hervorgebracht und durch Faulheit oder Krankheit begünstigt. Solche Kranke sind oft schweratmig und können die liegende Stellung nicht ertragen. Sie können sich nicht selbst helfen, bei ihrem Umfang sind sie schwer im Bette zu bewegen und zu verbinden; ihre Haut ist oft ungesund, und sie sind schwer rein zu halten.

Die Hautdecken, durch welche die Wunde gemacht wird, sind verdünnt, anämisch und schlaff. Die Wundränder lassen sich schlecht vereinigen. Die ungeheure Schicht von Unterhautfett ist nur spärlich mit Blut versehen und ist wahrscheinlich während der Operation beschädigt worden. Teile dieses Gewebes reissen auseinander und werden von ihrem Blutzufluss getrennt. Ja, wenn man dergleichen Wunden mit dem Schwamme abtrocknet, ehe die Nähte angelegt werden, kann man eine Menge solchen isolierten Gewebes mit demselben mit wegnehmen. Die Dicke der Teile verursacht starken Zug an den Nähten. Wenn der Kranke sich nach der Operation gegen die betreffende Seite neigt, gerät die ganze Wundgegend ins Hängen, die Drainierung wird schwierig, und die Anwendung von Druck beim Verbinden des Einschnitts fast unmöglich. Unter solchen Umständen kann die Wunde leicht ein schlechtes Ansehen bekommen. Höhlenbildung ist nicht selten, tief sitzende Eiterung verhältnismässig häufig. Missfarbige Entzündung ergreift oft die umgebende Haut. Solche Kranke sterben oft fast plötzlich, andre fallen bald in Erschöpfung oder unter-

liegen einer hinzutretenden Krankheit. Im besten Falle tritt die Genesung spät ein.

Plethora, als ein einfacher Zustand, gefährdet den Erfolg einer Operation nicht. In der That überstehen „Vollblütige“ einen chirurgischen Eingriff ziemlich gut, vorausgesetzt, dass die Plethora nicht von einem krankhaften Zustand abhängt. Diese Personen mit rotem Gesicht, klaren Augen, festem Fleisch sind indessen wohl zu unterscheiden von ihrem blühenden, aufgedunsenen Konterfei, welches so oft durch einen Bierbrauer, oder einen lustigen Schenkwirt dargestellt wird.

Alkoholismus. Ein schlechteres Objekt für eine Operation ist kaum zu finden, als ein gewohnheitsmässiger Trunkenbold.

Dieser Zustand kontraindiziert jedes chirurgisches Verfahren mit Ausnahme der allerdringendsten, eine Amputation nach heftiger Zerschmetterung, Bruchschnitt und dergleichen. Die Sterblichkeit nach solchen Operationen ist bei Alkoholikern selbstverständlich ungeheuer.

Viele Individuen, welche behaupten, „nicht zu trinken“, und vielleicht auch niemals wirklich betrunken sind, aber immer einen kleinen Schluck, ein Gläschen nehmen, sind oft ebenso schlechte Objekte für chirurgische Behandlung als anerkannte Trunkenbolde.

Auf die heimlichen Trinker muss der Chirurg besonders achten. In seinem Bericht über die „Calamities of Surgery“ erwähnt Sir James Paget den Fall eines Mannes, welcher im Geheimen trank, aber doch nicht so geheim, dass es seine nächsten Bekannten nicht gewusst hätten. Seinen Gewohnheiten forschte man nicht nach und amputierte ihm einen Finger wegen einer Gelenkkrankheit. Er starb nach acht oder zehn Tagen an ausgebreiteter Bindegewebsentzündung, wie man es bei einem Gewohnheitstrinker hätte erwarten können.

Selbst ein-, oder zweiwöchentliche Enthaltung von Alkohol vor der Operation scheint das Resultat nicht bedeutend abzuändern.

Auf eine an einem Gewohnheits- oder Gelegenheitstrinker ausgeführte Operation folgt leicht ein Ausbruch von Delirium tremens, und diese Komplikation vermehrt die schon vor-

handene Gefahr noch bedeutend. Man darf nicht glauben, dass eine Operation an einem Alkoholiker unfehlbar schlecht ausfallen müsse. Der schlechte Erfolg ist jedoch so häufig, dass die Weigerung, andere, als dringende Operationen an Trinkern auszuführen, gerechtfertigt ist und die gelegentlich eintretende Thatsache, dass schwere Operationswunden bisweilen auch bei Trunkenbolden leicht zur Heilung hommen, ist mehr ein Beispiel von gutem Glück, als von chirurgischem Geschick.

Skrofeln und Tuberkulose. Im allgemeinen kann man sagen, dass Skrofelkranke Operationen sehr gut ertragen, und dies gilt insbesondere von Kindern. In einer grossen Zahl von Fällen befreit die Operation den Kranken von einem lange dauernden Übel, einer Quelle von dauernder Reizung und Schwäche. Es ist bisweilen überraschend, zu bemerken, wie ein blasses, welkes, kachektisch aussehendes Kind, eine Schattengestalt, fast unmittelbar nach der Amputation eines Beines wegen ausgebreiteter Caries am Fuss an Beleibtheit und an Aussehen gewinnt. Viele von den besten Beispielen von Resection des Hüftgelenks — soweit sie sich auf schnelle Genesung beziehen — sind bei skrofulösen Kindern angetroffen worden.

In diesen und andern Fällen ist vorauszusetzen, dass keine ernsten Eingeweideerkrankungen vorhanden sind, wie z. B. speckige Entartung der Leber.

Operationen an Skrofulösen werden bedeutend durch ihre Umgebung beeinflusst. Der Kranke braucht frische Luft und die günstigsten hygienischen Verhältnisse. Am Meeresufer lassen sich Erfolge erzielen, welche in den übervölkerten Zimmern eines städtischen Hospitals kaum zu erreichen sind. In jedem Falle — und besonders, wenn man in grossen Städten operiert — sollte die Nachbehandlung möglichst beschleunigt, der Kranke aus dem Bett genommen und sobald als irgend möglich in frische Luft gebracht werden. Durch zweckmässige Schienen oder Stützapparate kann dies oft in sehr früher Zeit erreicht werden.

Die Operationswunden halten sich bei solchen Kranken zuerst gut — oft auffallend gut. Sie verheilen zum grossen Teil, später tritt ein Stillstand ein, in den Tiefen der Wunden bildet sich Eiter, ein Fistelgang bleibt bestehen,

oder die Narbe bleibt schwach und nimmt das Aussehen eines skrofulösen Geschwürs an. Die Wundfläche ist mit einem gedunsenen Bindegewebe bedeckt, und aus den bestehenden Gängen oder unter der unterhöhlten Haut hervor kann man eine grosse Menge blassen, gallertartigen Granulationsgewebes abschaben.

Oft genug ist diese Täuschung, da man doch eine schnelle Heilung durch prima intentio erwartete, die Folge einer unvollkommenen Entfernung der ursprünglichen Krankheit: aber dies ist ja nicht immer der Fall. Das Gleiche kann bei Amputationen durch gesunde Teile stattfinden.

Ein skrofulöser Kranker besitzt wenig gesundes plastisches Wiederherstellungsvermögen. Die Heilung kann schnell vor sich gehen, ist aber nicht solid. Wie Verneuil richtig sagt, folgen auf Operationen an Skrofelkranken „viele halbe Erfolge, unvollkommene Resultate und unbeendigte Heilungen."

Bei diesen Kranken kann man den Erfolg einer Operation erst drei Monate nach ihrer Ausführung beurteilen.

Das Resultat kann stark beeinflusst werden durch die Auswahl geeigneter Fälle, durch die vollständige Entfernung jedes Atoms von krankem Gewebe von der Operationsfläche, durch Anwendung jedes Mittels, um primäre Verheilung zu stande zu bringen und die Bildung von Höhlungen zu vermeiden, und endlich dadurch, dass man den Kranken so früh als möglich in eine frische Atmosphäre bringt.

In der Londoner Hospitalpraxis ist es sehr unklug, eine einigermassen bedeutende Operation an einem skrofulösen Kinde auszuführen, wenn man weiss, dass der Kranke nach der Behandlung in dieselbe enge, schmutzige Höhle zurückkehren wird, aus welcher er gekommen ist.

Bei skrofulösen Personen mittleren Alters muss man mit Operationen vorsichtig sein. Bei solchen Individuen verlaufen Wunden, besonders wenn sie die erkrankte Stelle betreffen, oft schlecht, heilen nicht gut und verbinden sich leicht mit Entzündungsprozessen schlechtester Art.

Ich habe anderwärts ausgesprochen (Scrofula and its Gland diseases), dass zwei von einander unabhängige skrofulöse Manifestationen selten bei demselben Patienten zu gleicher Zeit auftreten, und dass nach der Heilung einer solchen Affektion eine andere von ganz verschiedenem Charakter er-

scheinen kann. Diese Aufeinanderfolge ist ebensowohl bei Heilung durch die Operation, als bei Behandlung durch andere Mittel beobachtet worden, und es ist möglich, dass in manchen Fällen die Schwächung der Gesundheit durch die chirurgische Behandlung die Entwickelung der neuen Manifestation begünstigt hat.

Aber diese Fälle sind nicht häufig genug, noch ist der durch die Operation herbeigeführte Nachteil so wohl bewiesen, dass diese gelegentlichen Zufälle die Behandlung beeinflussen könnten, ausgenommen insofern sie die Thatsache hervorheben, dass ein schwacher Gesundheitszustand der Entwickelung des tuberkulösen Prozesses günstig ist.

Über Operationen an Schwindsüchtigen schreibt Sir J. Paget folgendes:

„Fieber und andere Zwischenfälle, welche auf eine Operation folgen, können einem tuberkulösen Kranken besondern Schaden bringen. Die Furcht vor solchem Unheil sollte uns bei Schwindsüchtigen von nicht durchaus nötigen Operationen, von allen Massregeln sogenannter dekorativer Chirurgie abhalten, aber sie kann uns nicht immer Operationen verbieten, um Krankheiten zu heilen, unter denen sie schwer leiden, und die ihr Leben aufzehren, wie Fisteln und Knochen- oder Gelenkkrankheiten. In diesen und ähnlichen Fällen handelt es sich zunächst darum, ob das örtliche Leiden — z. B. ein krankes Gelenk — den Kranken so schwer bedrückt, zur Erschwerung der Phthisis und zur Kürzung seines Lebens soviel beiträgt, dass eine Operation gerechtfertigt wird, welche mehr als gewöhnliche Gefahr für Leben und Gesundheit mit sich bringt.

„In allen Fällen von akuter, fortschreitender Phthise läuft man fast bei jeder Operation grosse Gefahr: die Aufregung mehrtägiger Fieberzustände, die Folge von Nahrungsverlust und Schmerz und alle solche Folgen von Operationen sind viel mehr zu fürchten, als gewöhnlich; ohne die besondere Möglichkeit der Erregung einer Pneumonie zu erwähnen. Ich kann nicht zweifeln, dass ich Kranke gesehen habe, deren akute Phthise durch die Folgen einer Operation noch akuter wurde, und andere, bei denen die früheren Stadien der Schwindsucht dadurch beschleunigt wurden. Ich würde also die Regel aufstellen, nie, wenn es sich vermeiden lässt,

eine bedeutende Operation an einer Person auszuführen, deren Phthise in schnellem Fortschreiten begriffen ist.

Anders ist es bei chronischer, oder stillstehender Phthise. In solchen Fällen ist es oft ratsam, die etwas vermehrte Gefahr selbst einer grossen Operation auf sich zu nehmen, um den Kranken von der Trübsal und dem Verfall durch ein bedeutendes örtliches Leiden, vielleicht eine Gelenkkrankheit, zu befreien, und ich möchte sagen, dass es immer ratsam ist, wenn möglich, eine geringe Krankheit, wie z. B. eine Fistel, zu heilen. Ich sage: wenn es möglich ist, denn oft wird man getäuscht werden. Bei Tuberkulösen, wie bei Skrofulösen, bleiben Wunden oft Wochen lang ungeheilt und heilen zuletzt schlecht. Indessen, was die blosse Operationsfrage anbetrifft, so habe ich doch chronische Phthisiker aus der Wegnahme von Gliedern mit kranken Gelenken so viel Vorteil ziehen sehen, dass ich geneigt bin, im allgemeinen stark zu Gunsten aller Operationen zu sprechen, deren sie vernünftigerweise bedürfen können.

S y p h i l i s. In der grossen Mehrzahl der Fälle beeinflusst die Syphilis den Verlauf von Operationen nicht auf nachteilige Weise und ist kein Hindernis für dieselben. Wenn der Kranke kachektisch geworden ist oder an Eingeweidekrankheiten leidet, so befindet er sich in ebenso ungünstigen Umständen, wie diejenigen, welche aus anderen Ursachen an ähnlichen Übeln leiden. Es ist gewöhnlicher, dass während des Verlaufs der sekundären Syphilis gemachte Wunden gut heilen, als dass sie ein übles Ansehen annehmen; bisweilen werden sie der Sitz vorübergehender, syphilitischer Erscheinungen und heilen mässig gut oder brechen wieder auf, nachdem sie sich schnell geschlossen hatten. Ein solches Ereignis kann auch ohne das Erscheinen einer deutlichen syphilitischen Veränderung in dem Teile eintreten. Dasselbe lässt sich von Operationen sagen, welche bei veralteter Syphilis oder viele Jahre nach ihrem Auftreten ausgeführt werden. Sie gelingen gewöhnlich gut. In einer Minderzahl von Fällen jedoch tritt die primäre Heilung nicht ein, oder die Wunde heilt und bricht dann wieder auf oder bleibt offen und wird zum Sitz einer trägen, hartnäckigen Eiterung oder eines Geschwürs mit spezifischem Charakter. Dies geschieht vielleicht öfter, wenn die durchschnittenen

Gewebe früher von Syphilis ergriffen waren. So kommt es, dass plastische Operationen an syphilitischen Individuen nicht selten misslingen, besonders wenn sie zur Heilung von Entstellungen ausgeführt werden, welche ein zerstörendes Auftreten der Krankheit verursacht hat. Solche Operationen sollten nicht leichtsinnig unternommen oder eher ausgeführt werden, bis sowohl durch allgemeine, als durch spezifische Behandlung alle Mittel angewendet worden sind, um den Kranken in den möglichst besten Gesundheitszustand zu versetzen.

R h e u m a t i s m u s u n d G i c h t üben keinen thatsächlichen Einfluss auf den unmittelbaren Erfolg einer Operation aus. Die Wunde heilt gut und regelmässig. Es braucht nicht gesagt zu werden, dass während des Ausbruchs einer von diesen Krankheiten Operationen, wo möglich, nicht ausgeführt werden dürfen. Man muss auch nicht vergessen, dass irgend eine von den Folgen der Gicht oder des Rheumatismus den Ausgang einer Operation komplizieren kann. Dazu gehören die Veränderungen im Herzen, welche so oft dem letzteren folgen und die Entartungen der Nieren und anderer Organe, welche im Lauf der Zeit auf erstere zu folgen pflegen.

Eine Operation ruft nicht selten einen Gichtanfall hervor, aber dieser Anfall hat gewöhnlich keinen merklichen Einfluss auf den Verlauf der Wunde. Verneuil bemerkt, dass die Gicht sich bisweilen an der Operationsstelle durch Kongestionen, akute Schmerzen, scheinbar reine Entzündung manifestiert, und auf diese Weise, wenn auch nur vorübergehend, den Heilungsvorgang unterbrechen und verzögern kann.

K r e b s macht einen Kranken nicht zu einem schlechten Objekt für Operationen. Der Erfolg derselben kann durch andere Umstände beeinflusst werden, wie Alter und Temperatur oder das Vorhandensein von innerem Leiden. Der Krebs als solcher scheint keinen Einfluss auf den Heilungsprozess auszuüben. Operationen zur Entfernung bösartiger Geschwülste bei alten, gebrochenen Personen gelingen oft auffallend gut.

A n ä m i e, besonders wenn sie von Blutverlust herrührt, hat keinen besonderen Einfluss auf chirurgische Wunden.

Die Heilung kann langsam von statten gehen, der Kranke ist vielleicht mehr als gewöhnlich den ernsteren Komplikationen unterworfen, welche auf Wunden folgen und hat wenig Kraft, solchen Zufällen zu begegnen. Es ist sehr wichtig, dass der anämische Zustand durch eine passende Behandlung beseitigt wird, ehe man zu einer nicht dringenden Operation schreitet.

Leucocythämie übt einen unheilvollen Einfluss auf Operationswunden. Die Splenektomie, so oft sie auch an leucocythämischen Personen ausgeführt worden ist, hat immer denselben Erfolg gehabt — die Kranken sind gestorben.

Ernste, ja verhängnisvolle Folgen sind auch bei weniger schweren Verletzungen eingetreten und Leucocythämischen bringt auch eine unbedeutende Operation Gefahr. Dieselben sind Hämorrhagien stark ausgesetzt und werden leicht die Beute bösartiger Entzündungsformen, wie Cellulitis und dergleichen.

Hämophilie verbietet jede chirurgische Operation, die nicht unabweisbar geboten ist. Wenn die Operation dringend und zur Lebensrettung nötig ist, wenn die durch die Krankheit oder die Verletzung drohende Gefahr offenbar grösser ist, als die, welche aus einer Wunde bei einem „Bluter" entstehen kann, so muss offenbar die Operation ausgeführt werden. So wäre ein Einschnitt zur Zurückbringung eines eingeklemmten Bruchs nach Anwendung aller andern Mittel wohl zu rechtfertigen. Die der Hämophilie Unterworfenen bluten nicht immer masslos nach jeder Wunde; vielleicht folgt die Blutung am sichersten nach einer Operation am Munde. Ein Mitglied einer Bluterfamilie, welches sich nach einem leichten Schnitte an der Lippe fast verblutet hat, kann bei einer Fussamputation vielleicht nicht mehr Blut verlieren, als gewöhnlich der Fall ist.

Skorbut befindet sich, was Operationen betrifft, in denselben Verhältnisse, wie Hämophilie. Abgesehen von der Gefahr der Blutung, welche auf eine während eines Skorbutanfalls ausgeführte Operation folgt, so giebt es noch andre Gefahren für eine Wunde, welche nicht heilt, geschwürig wird und zu endloser Eiterung führt.

Malaria. Verneuil spricht in folgenden Sätzen deutlich über komplizierte Verbindungen von Malaria mit äusseren Schädigungen: „Malaria kann an der Stelle von Beschädigungen allerlei Komplikationen hervorrufen, Hämorrhagie, Neuralgie, Erysipelas und Krämpfe, welche einen intermittierenden Typus annehmen und dem Gebrauch des Chinins weichen.

„Der Einfluss des Giftes zeigt sich jedoch nicht immer durch periodische Störungen. Gewisse Wunden nehmen ein schlechtes Aussehen an, oder ihre Heilung schreitet doch nicht vorwärts, bis man die Ursache errät und Chinin verabreicht, welches wie ein Zauber wirkt. Besonders in Fällen von Malaria-Kachexie beobachtet man diese Langsamkeit und Unzulänglichkeit der Heilung; es treten bedeutende, diffuse Entzündungen, oder selbst Brand auf, welche nicht immer den antiperiodischen Mitteln gehorchen.

Die Operation kann unter folgenden Umständen stattfinden:

„1. Bei einem Kranken, der eben an Wechselfieber leidet. In diesem Falle bringt die Wunde, besonders wenn sie von Hämorrhagie begleitet ist, eine schnelle und auffallende Verschlimmerung der Krankheit hervor.

„2. Bei einem Kranken, welcher früher an Fieber gelitten hat, aber jetzt ganz davon genesen zu sein scheint. Die Wunde, auch wenn sie gering ist, kann einen neuen Fieberanfall hervorrufen, auch wenn der letzte Fieberanfall vor fünf, zehn, fünfzehn und selbst mehr Jahren stattgefunden hat. Auf der andern Seite kann die Wunde der Sitz irgend einer örtlichen intermittierenden Komplikation werden, während der Kranke von den gewöhnlichen Krankheitserscheinungen frei bleibt.

„3. Bei einem Kranken, welcher niemals an Wechselfieber gelitten hat und eine gesunde Gegend bewohnt, sich aber früher in einem Malaria-Distrikt aufgehalten hat. In diesem Falle kann die Wunde Wechselfieber, oder örtliche intermittierende Komplikationen hervorrufen. Es ist klar, dass die Schädigung für sich selbst keine Intoxikation hervorbringen, sondern nur eine latente Krankheit zum Ausbruch bringen konnte. Diese letztern Fälle sind nicht sehr selten,

und werden besonders in grossen Städten und in den gesundesten Gegenden beobachtet."

Akute Krankheiten, Erysipelas und Entzündung. Es braucht nicht gesagt zu werden, dass keine Operation, wenn sie nicht zur Lebensrettung unbedingt nötig ist, während des Verlaufes einer akuten Krankheit, wie Pneumonie, exanthematische Fieber und dergleichen ausgeführt werden darf.

Dasselbe gilt von Erysipelas. Im Verlauf dieser Krankheit können Einschnitte nötig werden, um die Spannung zu vermindern oder Eiter zu entleeren, aber diese kann man nicht als Operationen betrachten. Wenn bei einem Rotlaufkranken eine Amputation nötig sein sollte, so würde durch Verschieben der Operation bis nach Ablauf der akuten Fieberperiode die Gefahr vermindert werden.

Es ist von grosser Wichtigkeit, eine Operation an einem entzündeten Teile, wenn es irgend möglich ist, zu vermeiden. Dies gilt sowohl für so kleine Operationen, wie die Entfernung einer Warze, als für die Abtragung einer grossen Geschwulst. Zu den Operationen in diesem Sinne gehören nicht die chirurgischen Massnahmen, welche zur Milderung einer Entzündung angewendet werden.

Sir James Paget giebt ein schlagendes Beispiel einer Abweichung von dieser Regel. „Ein Mann kam zu mir in das Wartezimmer mit einer entzündeten Cyste am Unterleibe. Ich entfernte sie sogleich. Drei oder vier Tage nachher wurde er ins Hospital aufgenommen mit Zellgewebsentzündung und Infiltration fauliger Masse unter die Haut, darauf folgte Phlebitis, darauf Pyämie, und darauf der Tod.

Es mag hier noch bemerkt werden, dass eine gute, schmale Narbe nicht zu erwarten ist, wenn die Ränder der Wunde aus Geweben bestehen, welche entzündet waren, als der Einschnitt gemacht wurde. Dies zeigt sich deutlich bei Operationen am Halse bei Drüsengeschwulsten, wo es darauf ankommt, dass die zurückbleibende Narbe so wenig auffällig, als möglich sei.

Affektionen des Nervensystems. Der geistige Zustand eines Kranken, wie er durch die Worte „nervös", „neurotisch", „reizbar", „apathisch" ausgedrückt wird, hat wenig bestimmenden Einfluss auf den Erfolg einer Operation. Sehr

nervöse Personen, welche an die Operation mit angehaltenem Atem herantreten, mit ängstlicher Lebhaftigkeit davon sprechen, sich übertriebenen Vorahnungen hingeben, verhalten sich gewöhnlich ganz gut. Wenn die Operation vorüber ist, scheint ihre Einbildungskraft eine andre Richtung anzunehmen, sie prophezeien baldige Genesung und spielen oft die Rolle von ungewöhnlich hoffnungsvollen und mutigen Kranken.

Die am wenigsten günstige Geistesrichtung ist eine düstere, ganz apathische Stimmung, eine krankhafte, stoische Gleichgültigkeit, welcher schwer beizukommen ist.

Wohl die günstigsten Nervenzustände trifft man bei gesunden, jungen Männern, welche gut schlafen, sich in alles finden, wenig Fragen stellen und allen Verhältnissen im Geiste Mark Tapleys entgegentreten.

Operationen an hysterischen oder epileptischen Kranken können während der Nachbehandlung leicht durch Ausbrüche dieser Nervenleiden kompliziert werden. Während solche Anfälle oft deutlich durch Operationen veranlasst werden, kann auch andrerseits das chirurgische Verfahren gerade das Gegenteil zur Folge haben.

Wahnsinnige ertragen Operationen ungewöhnlich gut, vorausgesetzt, dass gewisse Bedingungen vorhanden sind. Sie müssen bei guter Gesundheit, der Behandlung zugänglich und von reinlichen Gewohnheiten sein. Bei manchen an chronischer Manie, an Melancholie und Dementia Leidenden liegt die allgemeine Gesundheit ganz darnieder, und sie eignen sich dann nicht zu operativer Behandlung. Auch bei solchen Wahnsinnigen, welche gewaltthätig, ruhelos, boshaft oder von schmutzigen Gewohnheiten sind, kann der Erfolg einer Operation von dem Kranken so sehr gestört werden, dass ihre Zweckmässigkeit fraglich wird.

In nicht wenigen Fällen scheint der Wahnsinn durch eine Operation veranlasst worden zu sein. Die Kranken sind meistens Frauen und die Operation betrifft in den meisten Fällen die Brust- oder Beckenorgane. Das Vorkommen dieser unglücklichen Umstände ist weder häufig genug, noch hinreichend genau bestimmt, um den Chirurgen bei der Ausführung einer notwendigen Operation beeinflussen zu können.

Es braucht nicht erwähnt zu werden, dass an paralysierten Gliedern oder an den untern Extremitäten an lokomotorischer Ataxie Leidender ausgeführte Operationen keinen günstigen Erfolg erwarten lassen. Die düstersten Vorahnungen treffen oft nicht ein, aber an solchen Individuen sollte man Operationen nur ausführen, wenn man dazu gezwungen ist.

Diabetes bildet ein fast absolutes Hindernis für jede Art von Operation. Eine Wunde bei einem Diabetiker wird wahrscheinlich nicht heilen, während die Gewebe den günstigsten Boden zur Entwickelung von Fäulnisbakterien darbieten. Die Wunde klafft, wird faulig, eitert und bildet Hohlräume. Gangrän folgt sehr oft auf eine Verletzung bei Diabetikern, und sie zeigen eine furchtbare Neigung zu bösartigen Formen von Erysipelas und um sich greifender Cellulitis. Diabetischer Brand eines Gliedes lässt sich schwerlich durch chirurgische Massnahmen bemeistern. Eine Amputation unter solchen Umständen ist fast unfehlbar tödlich.

Selbst wenn der Diabetes kräftig behandelt, und der Zustand des Kranken bedeutend gebessert worden ist, lässt sich von einer Operation noch fast ebenso wenig hoffen. Nach der Verletzung nimmt die Zuckermenge im Urin wieder zu, und das Resultat von monatelanger, sorgfältiger Behandlung verliert seinen Wert.

Krankheiten innerer Organe. 1. Herzkrankheit und Atherom. Was Herzleiden betrifft, so kann man sagen, dass ein Kranker, dessen Herz schwach oder verfettet oder von Klappenfehlern ergriffen ist, ausserordentlicher Gefahr durch den Shok der Operation ausgesetzt ist, aber davon abgesehen scheint Herzleiden, wenn es nicht weit verbreitete Gewebsveränderung hervorgebracht hat, die Gefahren der Operation wenig zu erhöhen. Auf der andern Seite können, wie Verneuil angiebt, Klappenfehler und Degeneration des Muskelgewebes des Herzens durch Veränderung den Bedingungen der ganzen Zirkulation die Zusammensetzung des Bluts abändern, die innern Organe schwächen, die Gewebe alterieren und einen für den Heilungsprozess sehr ungünstigen Zustand herbeiführen. Solche Kranke zeigen Neigung zu passiven, schwer zu stillenden Hämorrhagien zugleich mit Oedem der verwundeten Gegend,

zu Erysipelas und selbst zu Gangrän. Man beobachtet eine örtliche Atonie, welche die Heilung ins Unbestimmte verzögert und die Wunde in ein Geschwür verwandelt.

Oft werden Operationen an Gliedern mit atheromatösen Arterien ausgeführt. Es ist erstaunlich, wie gut Ligaturen an solchen Arterien festsitzen und wie gut sie geschlosssen bleiben. Die Gefahr der sekundären Hämorrhagie, welche man für die dringendste halten sollte, wird in der Praxis selten angetroffen. Dass Wunden bei solchen Kranken sekundären Blutungen mehr unterworfen sind, als solche bei Leuten mit gesunden Arterien, ist wahr, aber der Fall kommt nicht häufig vor. Die wirkliche Gefahr in solchen Fällen droht von der Gangrän, von der Höhlenbildung unter den Amputationslappen oder dem Aufbrechen des einfachsten Einschnitts und von diffusen, bösartigen Entzündungen.

2. Lungenleiden. Die Beziehungen der Phthisis zu dem Erfolg einer Operation ist schon besprochen worden. Jede chronische Lungenaffektion, wie chronische Bronchitis, zeigt gewöhnlich geschwächte Gesundheit an und bietet Schwierigkeiten für die Nachbehandlung dar wegen der erschwerten Atmung, der Störung der Teile durch den Husten und wegen der unvollkommenen Oxygenierung des Bluts. Es ist kaum zu erwarten, dass Operationen an solchen Subjekten einen ganz regelmässigen Verlauf nehmen.

3. Affektionen des Nahrungskanals. Hierüber ist wenig zu sagen. Die Wirkung, welche ein Magen- oder Darmleiden auf eine Operation ausüben kann, ist nach seinem Einfluss auf die allgemeine Gesundheit zu bemessen. Ein an chronischer Dyspepsie Leidender lässt sich schwerlich gut ernähren, und wer mit habitueller Verstopfung behaftet ist, trägt ein Übel in sich, welches eine Operation komplizieren kann. Es braucht nicht gesagt zu werden, dass während des Verlaufs einer Diarrhöe oder Dysenterie jede Operation vermieden werden muss und nicht eher unternommen werden darf, als bis der Kranke von seinem Leiden vollkommen wieder hergestellt ist.

4. Krankheiten der Leber. Leberleiden üben einen sehr schädlichen Einfluss auf Operationen aus, einen eigenartigen und stark ausgesprochenen Einfluss, welcher eine häufige Todesursache in chirurgischen Kliniken ausmacht.

Selbst die leichtern Formen von Leberleiden können den Erfolg einer chirurgischen Operation in Gefahr bringen. „Man soll vorsichtig sein“, schreibt Sir James Paget, „mit Operationen bei Leuten, deren Lebersekretionen nicht in Ordnung sind, bei solchen, welche oft an Gelbsucht gelitten haben oder bei Personen mit jener schmutzigen, dunkeln Gesichtsfarbe, trockener Haut, erweiterten kleinen Blutgefässen des Gesichts und schmutziger, injizierter Conjunktiva, was gewöhnlich den Zustand anzeigt, den man eine „unthätige Leber“ nennt. Viele von diesen Leuten sind unmässig, viele führen ein sitzendes, indolentes Leben, viele leiden habituell an Hämorrhoiden, wahrscheinlich alle an Unterleibs-Plethora; bei allen sind wahrscheinlich die Unterleibsorgane in ebenso schlechtem Zustand, wie die Haut. Aber was wir auch als den speziellen Fehler dieser Organe vermuten mögen, so ist es zweifellos, dass Operationen an solchen Personen von mehr als durchschnittlichen Gefahren begleitet sind, und wenn man operieren muss, so muss es mit mehr, als gewöhnlicher Sorgfalt und Vorsicht geschehen.“

Die schärfer bestimmten Leberkrankheiten üben eine bestimmte üble Wirkung auf chirurgische Wunden aus. Dies sind Lebercirrhose und fettige oder amyloide Entartung. Vorgeschrittene Formen dieser Zustände verbieten Operationen fast ganz. Auch in den früheren Stadien ausgeführt, üben sie sicher einen bösen Einfluss. Der an Cirrhose Leidende ist wahrscheinlich ein Trunkenbold, der mit Amyloid-Entartung Behaftete das Opfer einer lange dauernden Eiterung.

Die Gefahren, welche solchen Kranken drohen, sind zahlreich; einige erliegen dem Shok, andere sterben an Erschöpfung. Sie alle sind sekundären Hämorrhagien stark ausgesetzt, sowie der Wahrscheinlichkeit, dass die Wunde nicht heilt, sondern dass sie Höhlungen bildet und eitert und der Sitz einer sich ausbreitenden, bösartigen Entzündung wird. Pyämie ist oder war bei solchen Kranken ungewöhnlich häufig.

Es ist eine sehr schwer zu entscheidende Frage, nach welcher Periode in dem Fortschritt der speckigen Leberentartung eine Operation noch praktisch zu rechtfertigen ist.

In den vorgerückten Stadien der Krankheit ist eine ernste Operation sicher nicht zu rechtfertigen; in den früheren Perioden kann eine Operation, wie eine Amputation, mit bewundernswürdigem Endresultat ausgeführt werden, denn sie befreit nicht nur den Kranken von seinem Übel — wahrscheinlich einem eiternden Gelenk mit anliegendem nekrotisiertem Knochen —, sondern sie entfernt auch die Ursache der Leberkomplikation.

5. Nierenkrankheiten. Man kann mit Sicherheit behaupten, dass Operationsresultate stärker durch Nierenleiden beeinflusst werden, als durch entsprechende Krankheiten irgend eines andern Organs. Eine Operation an einem an Brightscher Krankheit oder an chirurgischer Niere (Surgical kidney) Leidenden ist ein verzweifeltes Unternehmen. Ein Kranker kann ziemlich gesund aussehen, wohl genährt erscheinen, mässig sein und ein regelmässiges Leben führen, und die Operation mag nur ganz unbedeutend sein, und doch macht die Komplikation mit Albuminurie den chirurgischen Eingriff zu einem höchst ernsten und gewagten. Mancher ältliche Mann ist fast plötzlich an den Folgen einer rohen Katheterisation gestorben, und nach dem Tode hat man gefunden, dass er an einer nicht vermuteten Pyelitis litt.

Ganz leichte, nicht dringende Operationen, wie die zur Heilung der Dupuytrenschen Kontraktur der Palmarfascie, haben an Bright'scher Krankheit Leidende in schwere Lebensgefahr gebracht.

Man sollte niemals eine Operation an einem Erwachsenen unternehmen, ohne vorher den Urin untersucht zu haben.

Vor der Ausführung einer Operation am Unterleibe sollte es Regel sein, den Urin wenigstens eine Woche lang täglich zu untersuchen. Fast jeder Chirurg muss Fällen begegnet sein, wo die Vernachlässigung dieser Massregel unheilvolle Folgen hatte.

Es ist fast unmöglich, den besondern üblen Einfluss genau zu bestimmen, welche jedes besondere Nierenleiden auf die chirurgische Leistung ausübt. Es genüge zu wissen, dass die Gegenwart von Eiter, dass Eiweiss im Urin das Operieren eines Kranken fast unmöglich macht. Es ist wahr, dass in einigen Fällen — wie in einer Form der Albuminurie, welche mit grossen Unterleibsgeschwülsten in Verbindung steht —

die Gegenwart von Eiweiss kein Hindernis für die Operation abgiebt; es ist auch wahr, dass an Bright'scher Krankheit Leidende dann und wann sehr gut von grossen Operationen genesen sind. Aber die Thatsache bleibt bestehen, dass ein organisches Nierenleiden eine der ernstesten Komplikationen ist, mit denen ein Operateur zu rechnen haben kann.

Nierenkranke zeigen ungefähr dieselben üblen Zufälle nach einer Operation, die wir schon für Leberkranke angegeben haben. Ausserdem sind sie noch der weiteren Todesgefahr durch Unterdrückung des Urins und Urämie ausgesetzt. Solche Kranke sterben oft an Erschöpfung mehrere Tage, oder selbst eine Woche, und später nach der Operation. Sie sind besonders allen Übeln ausgesetzt, welche Wunden befallen. Auf primäre Heilung kann man sich niemals verlassen.

Eine plastische Operation bei einem Nierenleiden ist nicht zu rechtfertigen; die Operationswunde würde wahrscheinlich sich nicht vereinigen, eitern, der Sitz von sekundären Hämorrhagien, von Erysipelas, bösartiger Zellgewebsentzündung und Gangrän werden. Als die Pyämie noch in den Spitälern gewöhnlich war, wurden die Nierenkranken ihre ersten Opfer. Die Chirurgen haben gelernt, die Pyämie abzuwehren, aber sie müssen erst noch lernen, der schrecklichen Komplikation mit Bright'scher Krankheit zu begegnen.

2. Die Vorbereitung des Kranken. Die Zeit vor der Operation.

Aus dem Gesagten wird man ersehen haben, dass der Kranke auf das gründlichste untersucht werden muss, ehe eine Operation unternommen werden darf.

Um dies zu ermöglichen, sollte derselbe einige Zeit unter Beobachtung gestanden haben, ehe er das Operationszimmer betritt.

Solchen, die schon lange im Bett gelegen haben, muss natürlich sobald als möglich geholfen werden.

Auf der andern Seite ist es zweckmässig, gesunde Personen, die einer nicht dringenden Operation unterworfen werden sollen, eine Ruhezeit durchmachen zu lassen, ehe sie operiert werden. In der Eile unternommene Operationen

bringen oft Gefahr und Bedauern. Wir haben schon darauf hingewiesen, dass der Zustand von thätiger, robuster Gesundheit für chirurgische Unternehmungen nicht besonders günstig ist.

In der Hospitalpraxis ist es niemals klug, einen Mann zu operieren, welcher unmittelbar von kräftiger Arbeit im Freien kommt, stark ist, von kräftiger Kost gelebt hat, und dem noch der lebhafte Pulsschlag der körperlichen Bewegung in Blut und Gliedern klopft. Wenn man an einem derartigen Kranken eine solche Operation ausführen wollte, wie etwa die Radikalheilung der Hernie, so würde man ihn rücksichtslos einer unnötigen Gefahr aussetzen. Und doch geschieht es oft, denn die Zeit ist vorher bestimmt worden, und der Mann will die Arbeit selbst einiger Stunden nicht verlieren.

Ein solcher Kranker wird in eine viel bessere Lage versetzt, wenn er einige Tage lang in einem Krankenzimmer geruht hat. Hier wird er an seine Umgebungen gewöhnt, er hat Zeit, die Abfallstoffe in seinen Geweben los zu werden, welche nicht mehr durch Muskelbewegung entfernt werden: sein kräftiger Appetit kann sich seinen gegenwärtigen Bedürfnissen anpassen; die Excrete können fortgeschafft werden, und auch zur Reinigung der Haut (was bei manchen Hospitalkranken sehr nötig ist) bleibt Zeit übrig.

Alle Organe, das noch stark klopfende Herz und die überarbeiteten Muskeln erhalten Zeit zum Ausruhen. Wenn der Tag der Operation kommt, ist der Kranke akklimatisiert, strenge Bettruhe und beschränkte Diät bringen keine so plötzliche Veränderung mehr hervor, er hat sich an seine neue Umgebung gewöhnt und tritt an das Wagnis nach einer Periode physiologischer Ruhe heran.

Dasselbe gilt ebenso für die Privatpraxis der Chirurgie. Mancher Chirurg hat eine Operation bereut, welche er in seinem Konsultationszimmer auf augenblickliche Eingebung ausgeführt hatte, und der Kranke hat einen seltsamen Begriff davon bekommen, was der Operateur „eine blosse Kleinigkeit“ oder „einen blossen Stich“ nannte.

Viele kleine Operationen würden unendlich besser gelingen, wenn sich der Kranke vorher einige Tage Ruhe gönnen wollte. Dies zeigt sich oft bei Hämorrhoiden-Opera-

tionen, wenn der Kranke bis zur Zeit der Operation seine Arbeit nicht verlassen will. Oft überarbeitet sich ein Geschäftsmann enorm vor seiner Operation, damit sein Geschäft während seiner Abwesenheit nicht leiden möge.

Was einmal gethan werden muss, soll richtig gethan werden, und nicht wenige Operationen, deren Ausführung und Behandlung auf wenige Tage zusammengedrängt werden mussten, wären besser gar nicht unternommen worden.

Diät. Die Praxis, den Kranken vor der Operation auszuhungern, ist zweifellos unklug. Die Menge der Nahrung muss der Lage des Kranken angepasst werden, und dieser ist unthätig und hütet das Zimmer. Sie soll nahrhaft sein, aber gering an Volumen, und von solcher Beschaffenheit, dass sie nicht viel Rückstände im Darm zurücklässt. Vollkommene Enthaltung von Alkohol während einer Woche, oder länger vor der Operation dürfte in nicht wenigen Fällen sehr zweckmässig sein. Ein Trinker, welcher sich durch Spirituose vor der Operation „aufrecht erhält“, bereitet sich einen traurigen Niederfall vor, wenn das Ereignis vorüber ist.

Die Därme. Die Därme müssen am Vorabend der Operation gehörig gereinigt werden, und dies geschieht am besten durch ein eröffnendes Mittel über Nacht und ein Klystier vor der Operation.

Reinlichkeit. Man muss dafür sorgen, dass der Körper des Kranken rein sei. Ein warmes Bad am Vorabend ist, wenn immer möglich, anzuwenden; es trägt zum Wohlbefinden des Kranken bei.

Der Teil, an welchem operiert werden soll, muss vorzüglich gereinigt werden. Die Haut muss mit Seife und Wasser gut abgerieben oder selbst gescheuert werden und kann dann noch gründlicher gereinigt werden, indem man sie einige Stunden lang mit einem in Karbollösung getauchten Tuche bedeckt.

Das Abrasieren der Haare an der Axilla, oder am Pubes, wenn die Operation diese Gegenden betrifft, kann verschoben werden, bis der Kranke anästhesiert ist.

Kleidung. Der Körper muss während der Operation gut und warm bekleidet sein. Kein geringer Teil des Shoks, welcher auf eine lange Operation folgt, mag daher rühren,

dass der Kranke eine Stunde oder länger, vielleicht in einem kalten Zimmer, fast nackt auf einem Tische gelegen hat, und dabei noch der kältenden Wirkung nasser Tücher ausgesetzt gewesen ist. Diese Vorsicht ist besonders bei alten Leuten und zur Winterszeit nötig. Wenn nur der Teil, um den es sich handelt, gut zugänglich ist, kann der übrige Körper nicht gut genug geschützt sein und man darf Decken, warme wollene Strümpfe, wollene Jacken und dergl. nicht sparen.

Die nach der Operation zu tragenden Nachtkleider müssen dem Rücken entlang gespalten sein, um bei deren Entfernung den Kranken nicht stören zu müssen. Die Façon der Flanelljacken, welche von den Pflegerinnen „nightingale“ (Nachtigall) genannt wird, ist sehr nützlich, besonders für Kranke, welche im Bette aufsitzen können.

Bei Frauen mit langem Haar soll man die einzelnen Zöpfe und Rollen auflösen, das ganze Haar in der Mitte teilen und in zwei einfache, seitliche Zöpfe anordnen. So ist das Haar aus dem Wege — wenn die Operation Kopf oder Hals betrifft — und nach der Operation kann der Kopf bequem auf dem natürlichen Skalp ruhen, und nicht auf einem verwickelten Haufen von Haarrollen, Haarnadeln und andern fremden Gegenständen.

Die Stunde zum Operieren. Die passendste Zeit für eine Operation ist der frühe Morgen, also zwischen acht und zehn Uhr vormittags: Da der Kranke seit fünf Stunden nichts gegessen haben soll, ehe er anästhesiert wird, so entbehrt er auf diese Weise nur das Frühstück. Wenn er gut geschlafen hat, so hat er wenig Zeit zu Sorge und Unruhe, ehe der Chirurg eintritt. Sollte binnen einigen Stunden nach der Operation eine ernste Komplikation eintreten, so ist es noch Tag und schnelle Hülfe leicht zu erlangen.

Obige Bemerkungen betreffen die Vorbereitung eines Kranken zu einer Operation von einiger Bedeutung. Sie gelten je nach Verhältnis auch für weniger wichtige Vorgänge. Zu gewissen Vornahmen müssen noch besondere Vorbereitungen getroffen werden; diese werden in den Abschnitten beschrieben werden, wo sie vorkommen.

Zweites Kapitel.

Der Operateur.

Nach dem oft angeführten Ausspruch des Celsus soll der Chirurg jung sein. Daraus muss man schliessen, dass er die Muskelkraft, den Mut, die Sicherheit der Hand und die Schärfe des Auges besitzen soll, welche für die Eigenschaften der Jugend gelten.

Die operative Chirurgie besteht in Handarbeit, und ein vollkommener Operateur muss als ein geschickter Handarbeiter betrachtet werden. Wie bei anderen, einfacheren Handwerken hängt die Erreichung des Erfolgs zu gutem Teil von natürlicher Geschicklichkeit und körperlicher Befähigung ab, aber noch mehr von Ausbildung und geduldiger Übung. Ein wohlgereiftes, gleichmässig ausgebildetes Urteil führt die geschickte Hand. Wer kühn ist, kann Erfolg haben, aber wer genaue Kenntnis besitzt, dem wird noch besseres gelingen. Das sicherste Selbstvertrauen besitzt derjenige Operateur, welcher genau weiss, was er thun will und wie er es thun will. Der geringste Erfolg begleitet die Hand desjenigen, welcher während der Operation fortfährt zu spekulieren, dessen Handlungen zum grossen Teil von seiner Einbildungskraft, und dessen Erfolge vom Glück abhängen. Unsicherheit der Hand kann den Erfolg einer Operation einigermassen hindern, aber Unsicherheit des Geistes macht ihn ganz unmöglich. Wenn ein scharf schneidendes Instrument auf den menschlichen Körper einwirken soll, da ist geistige Verwirrung schlimmer, als Chorea.

Die zur Chirurgie nötige, eigentliche Handarbeit bedarf keiner besonders grossen Geschicklichkeit, und mancher Arbeiter zeigt viel grössere Kunstfertigkeit bei seiner täglichen Arbeit. Ein Holzschnitzer würde bald ebenso wenig Schwierigkeit darin finden, die Carotis bloszulegen, als ein Steinschneider in der Ausführung einer Osteotomie.

Es liegt an den geistigen Vorgängen, welche eine Operation begleiten, dass so viele misslingen. Es rührt her von einem Mangel an Genauigkeit, an angespannter Aufmerksamkeit, an der Kunst, jeder Möglichkeit zu begegnen, an der Fähigkeit, ein schnelles Urteil zu bilden, welches jeder Bewegung des chirurgischen Messers folgen muss.

Einige von den unglaublichsten Beispielen chirurgischer Irrtümer, wie z. B. die Bildung von Lappen auf solche Weise, als wollte man den Rumpf von dem Gliede amputieren, oder die Eröffnung des Magens statt des Colon's bei der Ausführung der Colotomie, sind Unglücksfälle, welche eher von geistiger, als von körperlichen Mängeln abhängen.

Die blosse Handgeschicklichkeit des Chirurgen hängt, wie schon gesagt, nicht allein von natürlicher, körperlicher Begabung, sondern auch von sorgfältiger Übung und Ausbildung ab. Manche Männer werden mit festen, geschickten Fingern, sich genau und schnell bewegenden Muskeln geboren: andere überwinden mit mehr oder weniger Erfolg ein angeborenes, hartnäckiges Ungeschick.

Man sollte sich alle Mühe geben, um sich eine, sozusagen, chirurgische Hand zu bilden. Eine zittrige Hand kann ihrem Besitzer angeboren sein und jedem Versuche zu ihrer Verbesserung widerstehen. Dieser wichtige Fehler kann aber auch durch unregelmässiges Leben, durch mässigen Gebrauch von Alkohol und durch Tabaksrauchen erworben werden. Der Einfluss des Tabaks ist in vielen Fällen auffallend genug, obgleich seine Wirkung sehr vorübergehend sein kann.

Der volle Gebrauch der grösseren Muskeln, welcher durch kräftige gymnastische Übungen entwickelt wird, erhöht ohne Zweifel die Sicherheit der Hand, und ein Operateur sollte eifrig für die allgemeine Entwickelung seiner Muskeln sorgen. Gymnastische Übungen, besonders der Arme, wie Fechten, Rudern und Turnen machen freilich die Hand für einige

Stunden nach solchen Anstrengungen unsicher, aber nach längerer Ruhezeit wird ebenso gewiss die Sicherheit in der Bewegung der kleinen Muskeln der Hand vermehrt. Es braucht also nicht gesagt zu werden, dass heftige Anstrengungen kurz vor einer Operation zu vermeiden sind. Ein Chirurg, welcher Wert auf die Art legt, wie er sein Skalpell führt, darf also nicht ein schweres Gewicht nach seinem Arbeitsfelde tragen, noch an solchen Muskelanstrengungen teil nehmen, welche nötig sind, Operationstische oder Betten von ihrer Stelle zu bewegen oder einen schweren Kranken in die Höhe zu heben. Die kräftigen Anstrengungen, welche nötig sein können, um die heftigen Bewegungen des chloroformierten Kranken zurückzuhalten, können die Arme der damit Beschäftigten ins Zittern bringen.

Die Kraft der Handmuskeln kann man bedeutend erhöhen, wenn man sich in Musestunden Beschäftigungen wie Kupferstechen, Zeichnen oder Holzschnitzen hingiebt.

Kenntnis der Anatomie ist wesentlich für den operierenden Chirurgen. Aber die dazu nötige Kenntnis lässt sich nicht aus Büchern allein, nicht einmal vorwiegend aus Büchern schöpfen. Es muss eine solche anatomische Kenntnis sein, wie man sie nur durch lange Arbeit im Sektionssaal erwirbt, und es dürfte nicht zuviel gesagt sein, dass derjenige, welcher sich absichtlich der Laufbahn der operierenden Chirurgie widmen will, einige Lehrjahre als Demonstrator der Anatomie durchgemacht haben sollte.

Nur eine derartige Arbeit lehrt nicht nur die Lage und Beziehung der Teile zu einander kennen, sondern es können nur dadurch der Geist und die Finger ein richtiges Urteil über die Gewebe, die Kenntnis von dem erwerben, was man die Anatomie des Individuums nennen könnte. Ein Chirurg kann den Ursprung, den Ansatz und die Beziehungen der Muskeln der Bauchwand sehr genau kennen, aber wer die Lumbarregion an Subjekten jeder Art oftmals seziert und demonstriert hat, der kennt auch die Tiefe, Dicke, das Aussehen und die Anordnung der Gewebe, nicht wie sie in einem abstrakten Körper liegen, sondern wie man sie bei Individuen von verschiedenen Typen zu finden erwarten kann.

Ausserdem bietet die anatomische Arbeit ein ausgezeich-

netes Erziehungsmittel für die Handgeschicklichkeit des künftigen Chirurgen.

Sicherheit der Kenntnis, Sicherheit des Urteils, Sicherheit der Hand: alles das ist zu einer chirurgischen Operation notwendig. Sie bilden die Grundlage der Kaltblütigkeit, welche dem Chirurgen zugeschrieben wird, und ihrer Abwesenheit kann man gewöhnlich den Geisteszustand zuschreiben, welcher als „chirurgisches Delirium“ bekannt ist.

Wer eine Operation unternehmen will, muss genau wissen, was er thun will, und dies dann ausführen. Er muss die Wahrscheinlichkeiten vorher abgeschätzt haben und genau wissen, wie er ihnen begegnen will. Wer sich auf eine Operation mit einer Ungewissheit stürzt, welche er bei einer gewöhnlichen Geschäftsunternehmung verdammen würde, und sich, nach der alten Redensart „cut and tie (schneide und binde), nicht um anatomische Genauigkeit kümmert, der wird wohl auch die Belohnung für seine Thaten ernten.

Die Genauigkeit des Chirurgen muss sich auf jede Einzelheit der Operation sowie auf ihre Umgebungen erstrecken. Er muss seine Instrumente mit der grössten Sorgfalt auswählen, anordnen und prüfen; er muss sich selbst für die kleinsten Einzelheiten in den nötigen Anordnungen als verantwortlich betrachten. Er soll die nötige Achtung vor der Wichtigkeit kleiner Dinge haben.

Die Einführung der Anästhetika hat die Zustände der operativen Chirurgie bedeutend verändert, und auch die Umgebungen des Operationstisches umgeformt.

Es ist kein Punkt von höchster Wichtigkeit mehr, dass ein Stein in wenigen Sekunden entfernt oder ein Glied im Laufe weniger Minuten abgenommen werde. Ein Schüler mit einer Uhr in der Hand steht nicht mehr neben dem strampelnden und schreienden Kranken, um die Zeit zu messen. Die Tage der sogenannten „brillanten“ Chirurgen sind vorüber. Wenn das Wort „brillant“ heutzutage mit Operationen in Verbindung gebracht wird, so bedeutet es wohl nur das rücksichtslose Vorgehen einer unverantwortlichen Hand oder glückliche Wagnisse eines Tollkühnen. Es führt zu einigen glücklichen Resultaten, aber zu viel mehreren beklagenswerten.

Das Operationstheater eines grossen Hospitals und die Gegenwart einer Zuhöhrerschaft von enthusiastischen, Wunder liebenden Studenten bieten eine grosse Versuchung zur Entfaltung theatralischer Effekte und ermutigen zur Geringschätzung anderer, als unmittelbarer Erfolge.

Die Zeit ist noch nicht lange vorüber, wo ein Chirurg ein Bein „abschnippte", oder einen Stein mit demselben Eifer und „éclat" auszog, wie ein Taschenspieler seinem Ärmel plötzlich ein Kaninchen entnimmt.

Die Assistenten bei einer Operation haben ein äusserst wichtiges Amt auszufüllen, und ihre Fähigkeiten zu der Arbeit müssen notwendigerweise verschieden sein. Es gehört zur Pflicht eines Operateurs, darauf zu achten, dass jeder Assistent genau wisse, was er zu thun hat und womöglich wie er es zu thun hat. Eine misslungene Operation führt oft zu viel Tadel der Assistenten und zu strenger Kritik ihrer Geschicklichkeit. Solcher Tadel kann gerecht sein, kann aber auch zur Erläuterung des Sprüchworts dienen „ein schlechter Arbeiter klagt über seine Werkzeuge". In den schlimmsten Augenblicken einer Operation, wenn alles schlecht geht, findet ein mittelmässsiger Operateur, dass die Messer nicht schneiden, die Zangen nicht fassen wollen und dass das Ungeschick der Assistenten die Grenzen des Menschenmöglichen übersteigt.

Was den Anzug betrifft, so soll der Operateur in Hemdsärmeln, mit blossen Armen und vom Halse bis zu den Füssen mit einer einfachen Makintosh-Schürze bedeckt sein. Das Tragen eines alten, abgelegten Fracks, den wiederholte Operationen steif von Blut gemacht haben, verträgt sich nicht mit den ersten Grundlehren der antiseptischen Chirurgie. Wenn der Chirurg einen Rock tragen muss, so sei es ein ganz neuer.

Ärmel von Mackintosh oder irgend einem andern Stoff sind unzweckmässig, schwerfällig und hinderlich.

Drittes Kapitel.

Das Operationszimmer.

Das Zimmer. Von den Operationstheatern und den Operationssälen in Spitälern brauche ich nicht zu reden. Man muss annehmen, dass sie nach einem bestimmten Plane erbaut und zur Zufriedenheit derjenigen ausgerüstet sind, welche für die in ihnen auszuführenden Handlungen verantwortlich sind.

In einem Privathause muss man viel Sorgfalt aufwenden, um ein passendes Zimmer auszuwählen und zuzubereiten, wenn eine wichtige Operation vorgenommen werden soll.

Zunächst ist es wesentlich, dass das Haus sich in einem vollkommen gesundheitsmässigen Zustand befinde, und da alle Hauswirte überzeugt zu sein pflegen, dass ihre Gebäude sich in ungewöhnlich hygienischen Verhältnissen befinden, so ist es zweckmässig, dass das Haus von einer kundigen Person, unabhängig von den Bewohnern, genau untersucht werde.

In der Nacht vor der Operation soll der Kranke nicht in dem Operationszimmer schlafen. Dieses kann dann mit Musse, ohne sein Wissen, vorbereitet werden. In diesem Zimmer bleibt dann der Kranke während der Nachbehandlung. Wahrscheinlich wird ein zweites Bett für eine Pflegerin nötig sein. Mr. Doran sagt sehr treffend: „Das Zimmer muss im allgemeinen gross genug sein, damit zwei Personen nach guten hygienischen Prinzipien mehrere Wochen lang darin wohnen und schlafen können.“

Das Zimmer muss einem Hospitalzimmer so ähnlich wie möglich gemacht werden. Teppiche und alle unnötigen Vor-

hänge sind zu vermeiden. Alle Möbel werden entfernt bis auf die allernötigsten. Die Wände sollen abgebürstet, der Fussboden gescheuert, und das Zimmer durch Öffnen der Fenster und Anzünden eines starken Feuers am Tage vorher gut ventiliert werden. Das Verbreiten eines Karbol-Spray's in dem Zimmer einige Stunden vor der Operation ist empfehlenswert, besonders in den stark bewohnten Häusern einer grossen Stadt.

Das Zimmer muss ruhig, hell und gut ventiliert sein; wenn die Fenster nach Süden gehen, ist es am angenehmsten. Es darf sich nicht in der Nähe eines Abtritts befinden. Ein offener Feuerplatz ist sehr wünschenswert, und je weniger Gas in dem Zimmer gebrannt wird, desto besser. Man muss sich vergewissern, dass die Fenster leicht zu öffnen sind. Der Tisch soll auf einem viereckigen Stück Droguet stehen, denn ein polierter Fussboden ohne Teppich ist leicht von gefährlicher Glätte.

Die Zimmertemperatur soll während und nach der Operation 15—17° R. betragen und nicht auf und abschwanken.

Das Bett des Kranken. Das Bett soll eine einfache, schmale, eiserne Bettstelle sein mit einem gewobenen, federnden Boden, worauf eine Pferdehaarmatratze liegt. Kein Geländer an beiden Seiten, sondern nur ein niedriges an der Kopf- und Fussseite. Das Bett muss in dem Zimmer so gestellt werden, dass man an den Kranken von allen Seiten herantreten und den Verband leicht besorgen kann.

Es ist gewöhnlich sehr zweckmässig, das Bett in den Mittelpunkt des Zimmers zu stellen — meist an die Stelle, wo der Operationstisch stand — und es so einzurichten, dass der im Bett liegende Kranke das Licht von hinten empfängt.

Ein in der Ecke stehendes Bett ist immer unzweckmässig und kann in einem Falle von Nachblutung eine Quelle der Gefahr werden, da der Kranke nur von einer Seite zugänglich ist.

Wenn man einen schweren Kranken nach einer ernsten Operation in eine grosse, breite Bettstelle mit einer dicken Federmatratze zurückkehren lässt, in deren Mitte er hilflos einsinkt, so versetzt man ihn in eine gefährliche Lage.

Nach manchen Operationen wird ein Schutzkorb nötig sein. Bisweilen wird es zweckmässig sein, an der Kopfseite des Bettes eine Hebevorrichtung an der Decke zu befestigen.

Zubehör. Ferner ist nötig ein grosser Tisch für die Becken und ein oder mehrere kleine, leichte Tische für die Instrumente. Der Instrumententisch sollte auf Rollen stehen, so dass er leicht verrückt werden kann, wenn es nötig ist. Ein grosses Gefäss, um die Schwämme auszuwaschen, wenn sie mit Blut getränkt zurückgegeben werden, ist notwendig; dazu dient vortrefflich ein porzellanenes Fussbad. Andre Behältnisse braucht man für schmutziges Wasser, vielleicht auch für Ascites-Flüssigkeit oder den Inhalt einer Eierstockscyste.

Ein reichlicher Vorrat warmen Wassers muss zur Hand sein, sowie die nötige Menge von Kissen, Handtüchern und Makintosh-Tüchern und die sonst zur Pflege nötigen Dinge. In Mr. Mayo Robsons wertvollem kleinen Buche „A Guide to the Instruments and Appliances required in Various Operations“ findet sich ein genaues Verzeichnis der Gegenstände, welche sowohl im Operationszimmer, als im Schlafzimmer des Kranken durchaus nötig sind. Ein andres wertvolles Werkchen ist Dr. Keen's „The Organization of an Operation“.

Der Operationstisch. Der Tisch muss einfach und stark sein, und fest stehen. Es ist wesentlich, dass er schmal sei und der Höhe nach für den Operateur passend. Ein Tisch von den folgenden Massen wird zweckmässig gefunden werden: Länge 160 cm, Breite 60 cm, Höhe 85 cm. Er muss entweder mit einer dünnen, harten Pferdehaarmatratze oder mit einem breiten, gut zusammengefalteten Laken bedeckt werden. Das letztere passt am besten bei Operationen in Privathäusern.

Die Methode, zwei kleine Tische in der Gestalt des Buchstabens T zusammenzustellen, ist entschieden unzweckmässig. Man sollte bedenken, dass der Tisch während der Operation vielleicht verrückt werden muss. So z. B. kann bei der Exstirpation der Zunge mit vorhergehender Unterbindung der Lingualarterien am Halse der Tisch selten so gestellt werden, dass das Licht gleich gut auf beide Seiten des Halses fällt. Ein schwacher, wackliger Tisch kann geradezu zu einer Quelle von Gefahr werden. Ich habe einen

Tisch zusammenstürzen sehen, als man während des ersten Stadiums der Anästhesierung die Bewegungen des Kranken zurückzuhalten suchte.

Die gebrechlichen Erfindungen, welche die Verwandten des Kranken manchmal für sinnreiche Ersatzmittel eines guten Tisches ausgeben, muss man entschieden zurückweisen. Ich erinnere mich eines altarähnlichen Gebäudes, aus vier Kisten und einer Kommode bestehend, worauf ein schwerer Mann lag, dem ein Teil des Unterkiefers entfernt werden sollte.

Die Anordnung der Tische etc.

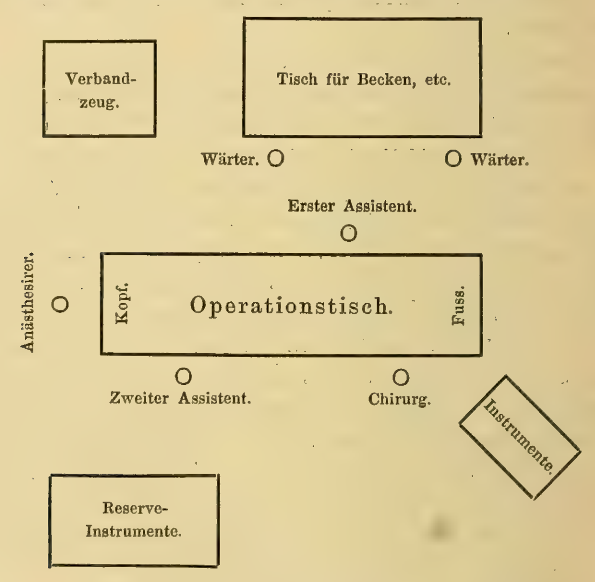


Fig. 1. Anordnung der Operationstische.

Der beste Operationstisch, den ich kenne, ist der von Prof. William Rose, von King's College angegebene, welcher von Roskilly angefertigt wird. Er ist in vielen Londoner Hospitälern im Gebrauch. Er ist stark und doch leicht und in jeder Hinsicht höchst zweckmässig.

Der Tisch steht sehr fest, lässt sich aber durch eine einfache Hebelvorrichtung auf Rollen stellen und dann mit dem darauf liegenden Kranken leicht hin und herschieben.

Kopf und Schultern lassen sich durch eine einfache Schraubenvorrichtung in jedem Winkel in die Höhe richten. Durch eine andre Einrichtung lässt sich die Neigung des ganzen Rumpfes in einem Augenblick ändern. Mittelst eines ebenso passenden Apparats lassen sich beide Beine in den Knie- und Hüftgelenken beugen. Die „Beinstücke“ (leg pieces) des Tisches lassen sich in jeden Winkel stellen und können weggenommen werden, wie es bei einer Amputation an den Beinen nötig sein würde. Wenn sich der Kranke in der Steinschnitt-Lage befindet, kann das Gesäss nach Belieben mit grosser Schnelligkeit gehoben oder gesenkt werden.

Obgleich er so vieler Veränderungen fähig ist, kann man den Tisch doch nicht kompliziert nennen, und was seine Stärke betrifft, so hat er sich mit der Zeit vollkommen bewährt.

Der Operationstisch muss in der möglichst besten Beleuchtung stehen und bei den meisten Operationen mit den Füssen des Kranken gegen das Fenster. Wenn sich in derselben Wand des Zimmers zwei Fenster nahe bei einander befinden, so kann man den Tisch rechtwinklig gegen die Wand stellen, mit den Füssen gegen den Zwischenraum zwischen den beiden Lichtquellen. An allen Seiten des Tisches muss Platz genug übrig sein, dass eine Person frei herum gehen kann.

Die allgemeine Stellung des Tisches, des Chirurgen und seiner Assistenten ist aus der Zeichnung Fig. 1 zu ersehen, welche sich auf eine Operation beziehen kann, wie die Radikalheilung der Hernia oder die Entfernung einer Geschwulst aus dem Schenkel.

Der Anästhesierende steht an der Kopfseite des Tisches, der Operateur zur Rechten des Kranken. Nahe der Rechten des Chirurgen steht ein kleiner Tisch für die Instrumente.

Ein grösserer Tisch für Reserveinstrumente und solche Apparate wie das Thermokauterium kann in einiger Entfernung hinter dem Operateur stehen.

Der erste Assistent steht an der linken Seite des Tisches, dem Operateur gegenüber. Ihm liegt das Abtupfen der Wunde und die Achtung auf Blutungen ob.

Hinter diesem Assistenten und ganz zur Linken steht ein grosser Tisch mit den für die Schwämme nötigen Becken, Aufnahmegefässen, Waschmitteln u. s. w., und zwei Wärter stehen an diesem Tische.

Ein kleinerer Tisch steht neben dem grössern, um das nötige Verbandzeug aufzunehmen.

Ein zweiter Assistent kann zur Linken des Chirurgen stehen, an der rechten Seite des Operationstisches.

Viertes Kapitel.

Die Instrumente nebst Zubehör.

Der Operateur muss persönlich für die Auswahl und Besorgung der Instrumente, sowie für die geringsten Kleinigkeiten sorgen, welche sie betreffen.

Dieselben müssen in vollkommenem Zustand und vor allen Dingen rein sein. Bei Sektionspinzetten oder Druckzangen findet man oft die Zähne mit Blut von der letzten Operation oder mit dem fettigen, schwarzen Stoffe verschmiert, womit sie beim Instrumentenmacher gereinigt worden sind. Trocarts, Hohlsonden und Sonden müssen sehr sorgfältig gereinigt werden, und die Klinge eines Messers kann glänzend und doch der Stiel rauh und schmutzig sein.

Sinnreiche Instrumente, welche sich in einen kleinen Raum zusammenfalten lassen oder vielen Zwecken zugleich dienen sollen, muss man vermeiden.

Bei der Auswahl der Instrumente muss jeder seinem eignen Geschmacke und der Gewohnheit seiner Hand folgen. Es ist unwahrscheinlich, dass zwanzig Menschen aus einer Sammlung von zwanzig Federn und Federhaltern dasselbe Exemplar wählen würden, und doch schreiben sie alle gleich gut.

Es ist kein Zweifel, dass, an je weniger und je einfachere Hilfsmittel ein Chirurg sich gewöhnt, desto besser er fährt. Wir haben es schon gesagt, des Chirurgen Werk ist Handarbeit. Er sollte mehr von seinen Fingern, als von seinem Werkzeuge abhängen. Wer mit einem Instrumente wirklich geschickt ist, hat einen Vorteil über den, welcher mit vielen nur mässig vertraut ist.

Die beste Arbeit wird mit den einfachsten Werkzeugen gethan. Wer von einem besonderen Instrumente für dies und einem besonderen Instrumente für das abhängt, ist ein armseliger Arbeiter. Er ist der Sklave seiner besonderen Zange, seiner besonderen Messer und Nadeln für eine spezielle Operation. Ein Kranker, der operiert werden soll, mag wohl die Tiefe seines Seufzers nach der Grösse der Instrumententasche des Arztes bemessen.

Einige der am wenigsten fortschrittlichen Perioden in der Entwickelung der Chirurgie sind durch eine üppige Erfindung von Instrumenten bezeichnet. Mit wenigen Ausnahmen sind komplizierte Apparate, welche für sinnreiche Arbeit sparend oder automatisch gelten, schlecht.

Eine grosse Menge der Instrumente, welche wir in den Katalogen der Fabrikanten sehen, sind Beweise von Unfähigkeit und von einem Mangel an Geschicklichkeit, welcher den Erfinder verhinderte, einen vollen Gebrauch von seinen Händen zu machen.

Wenn man solche Kataloge durchblättert, fällt einem der Umstand auf, dass unter den so zahlreichen Namen von Erfindern von Instrumenten sich so wenige finden, welche sich als Operateure erster Klasse ausgezeichnet haben. Es ist ferner wahr, dass von neu aufgekommenen Instrumenten diejenigen, welche sogleich in allgemeinen Gebrauch übergegangen sind, berühmten Operateuren zugeschrieben werden. Als solche wären zu nennen die Knochenzange und die Löwenzange (Lion forceps) von Fergusson, Listons Amputationsmesser, Symes Messer und der Ovarium-Troicart und die Klemmzange von Sir Spencer Wells.

Vieles lässt sich in der operativen Chirurgie mit einem Skalpell und einer Sektionspinzette ausrichten, ja es giebt verhältnismässig wenig Dinge, welche nicht irgendwie mit diesen Instrumenten auszuführen wären.

Hier folgt eine kurze Angabe über die einfachsten, verbreitetsten und wesentlichsten Instrumente. Spezielle Instrumente sind auf die Kapitel verwiesen, wo von den besonderen Fällen, in denen sie gebraucht werden, gehandelt wird.

Das Skalpell soll leicht sein und einen dünnen, ganz glatten Stiel von gehöriger Länge haben.

Eine Länge von 11 cm für den Stiel mit einer Breite von 8 mm bis 14 mm ist zweckmässig. Ein kürzerer Stiel liegt nicht gut in der Hand, wie ein kurzer Federhalter oder Pinsel. Ein längerer Stiel ist unnötig. Die Breite des Stiels kann sich ein wenig nach der Stärke der Klinge richten, aber seine Länge sollte nicht wechseln.

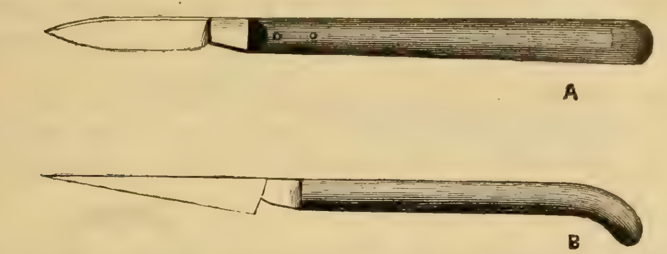


Fig. 2. A. Gutes Skalpell. B. Schlechtes Skalpell. (Aus einem modernen Instrumentenkataloge.)

Ein Skalpell mit kleiner und sehr feiner Klinge darf nicht einen verhältnismässig kleineren Stiel haben. In der That sind die besten kleinen Skalpells diejenigen, welche ursprünglich grössere Klingen hatten, die durch wiederholtes Schleifen verkleinert worden sind.

Die Klinge soll, was die Instrumentenmacher „mittelspitzig“ nennen, sein, d. h. die Spitze soll in der langen Achse des Stahls liegen. (Fig. 2, A.)

Eine „hinterspitzige“ Klinge ist nicht gut für ein Skalpell. Sie passt für grössere Messer mit breiter Klinge und für grosse, kräftige Schnitte. So ist die bequemste Form eines Sektions- oder Knorpelmessers hinterspitzig.



Fig. 3. Kräftige Sezierpinzette.

Sehr feine Skalpells sind eine traurige Täuschung. Wenn ein Anfänger eine Operation unternimmt, welche eine „feine“ Präparation erfordert, so wird er wahrscheinlich zu einem Messer mit sehr feiner Spitze greifen. Ein solches Messer ist in Fig. 2, B dargestellt und aus einem Instrumentenkataloge kopiert. Es ist ein unnützes Werkzeug,

mehr eine Nadel, als ein Messer. Ein Chirurg, welcher einmal versucht hat, eine feine plastische Operation mit solch einem Messer auszuführen, wird es wahrscheinlich für immer verwerfen.

Ein kleines Skalpell mit guter Klinge, mittelspitzig und von dem Umriss, wie Fig. 2 A, ist das beste Instrument für die feinste Arbeit, die ein Operateur zu verrichten haben kann. Das feine, hinterspitzige Messer kratzt, aber schneidet nicht.

Der Rücken des Skalpells muss stumpf sein bis zur Spitze. Doppelschneidige Messer sind zwecklos für gewöhnliche Operationen und gefährlich für die Finger des Chirurgen.

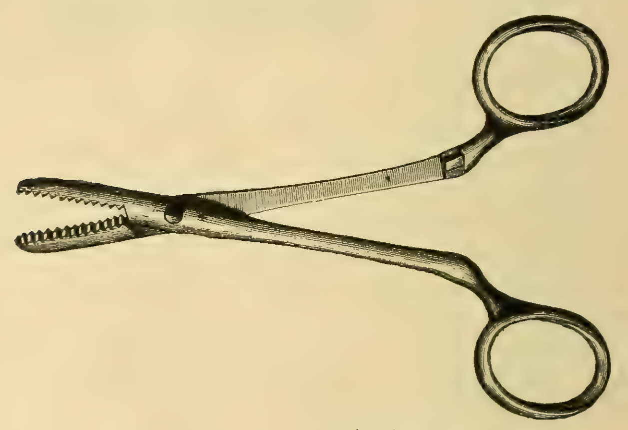


Fig. 4. Spencer-Wells Arterienzange.

Die gewöhnlichen Formen der Bistouris haben etwas kräftigere Stiele, als die Skalpells, und sind zweckmässig, wenn sie etwas rauh sind; aber die Länge des Stiels braucht nicht grösser zu sein, als beim Skalpell.

Ein gerades, stumpf-spitziges (probe pointed) Bistouri, mit einer 6 cm langen Klinge ist eines der nützlichsten Instrumente seiner Art.

Eine Sezierpinzette soll eine gute Feder haben, kurz und nicht zu schmal an den Spitzen sein. 11 cm ist eine passende Länge. Sezierpinzetten sind oft zu schwach und zerbrechlich. Die Stärke der Feder hängt von persönlichem Geschmack ab. Für alle gewöhnlichen Zwecke ist eine gute, breite Spitze wünschenswert,

sie ermöglicht dem Chirurgen einen festen Griff auf die Gewebe und hindert doch nicht die Aufnahme eines sehr kleinen Bruchstücks derselben. (Fig. 3.)

Arterienzange. Die Druckzange von Sir Spencer Wells ist einfach unschätzbar und hat sich als eine der wichtigsten neueren Zugaben zu dem chirurgischen Armamen-

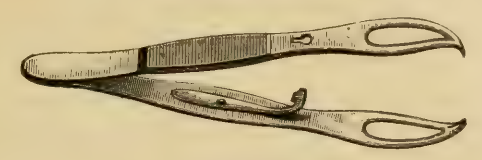


Fig. 5. Wackleys Arterienpinzette.

tarium erwiesen. Die besten Instrumente sind die nach dem ursprünglichen Muster geformten (Fig. 4), und von den verschiedenen Modifikationen und verbesserten Formen ist nichts Günstiges zu sagen.

Von den verschiedenen Arten von Arterienpinzetten ist die beste die als die Wakley'sche bekannte (Fig. 5). Sie ergreift das Gefäss allein, hält es fest und erleichtert die Anbringung der Schlinge.

Zur Torsion einer Arterie ist kein besonderes Instrument nötig. Wells Druckzange bildet die einfachste Torsionszange, und kann die Stelle vieler komplizierter Apparate einnehmen, welche letzteren Namen führen.

Wundhaken. Die Finger des Assistenten bilden bei sehr vielen Operationen die besten Haken. Bei gewissen



Fig. 6. Farabeufs Abänderung des Langenbeckschen Wundhakens.

Operationen, besonders bei tiefen Wunden, braucht man jedoch besondere Werkzeuge zum Zurückziehen der Weichteile oder der Haut.

In einem folgenden Abschnitt werden wir die Art der Zurückziehung der Haut bei manchen kleinen Operationen — wie bei Entfernung oberflächlicher Geschwülste oder bei der Radikalheilung der Varicocele — vermittelst Ligaturen

beschreiben. Diese Methode lässt die Fläche der Operationswunde ganz frei.

Um besondere Gewebe zur Seite zu ziehen, wie eine Sehne, einen Nerven, eine Vene, dienen stumpfe Haken vortrefflich. Sie nehmen wenig Platz ein und behindern den Operateur wenig. Sie müssen für ihren Zweck lang und breit genug sein und wohl befestigte Stiele haben.

Als einfache Wundhaken sind die bequemsten und zweckmässigsten die von Farabeuf (Fig. 7), welche in verschiedenen Grössen angefertigt werden. Die kleine Wendung an der Spitze des Metalls verleiht ihm einen vortrefflichen Halt an den Geweben. Ein sehr zweckmässiges Instrument ist auch Farabeufs Abänderung des Wundhakens von Langenbeck, Fig. 6.

Diese bilden einen trefflichen Ersatz für die breiten messingenen Spatel und Wundhaken älterer Zeiten, welche

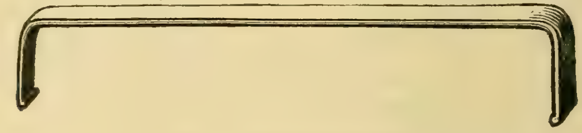


Fig. 7. Farabeufs Wundhaken.

sich bogen, wenn sie zu straff gehalten wurden, und abglitten, wenn der Zug nachliess.

N a d e l n. Die beste chirurgische Nadel ist vollkommen gerade, ihrer Länge nach dem vorliegenden Falle angemessen, mit dreikantiger Spitze (Fig. 8 A). Gerade, lanzettspitzige Nadeln werden auch viel gebraucht, sind aber nicht so zweckmässig, als erstere.

Zu besonderen Operationen gebraucht man besondere Nadeln, wie zur Darmnaht und zur Operation des gespaltenen Gaumens und gewisser Fisteln, aber für alle gewöhnlichen Zwecke ist die gerade Nadel die beste.

Viele chirurgische Nadeln braucht man nur zu nennen, um sie streng zu verwerfen. Dazu gehören die stark gekrümmten und die halbgekrümmten Nadeln, welche man in den meisten Bestecken findet und meist zum Nähen der Wunden der Kopfhaut für passend hält (Fig. 8, B). Wenn irgend ein Operateur diese unvernünftig gestalteten Nadeln vollkommen zu regieren lernen sollte, so könnten sie vielleicht

brauchbar sein. Ich habe gesehen, wie eine solche Nadel an einer Stelle eingeführt wurde und weit von dem beabsichtigten Punkte wieder herauskam. Der überraschte Operateur zog sie zurück und machte einen andern Versuch; aber die Nadelspitze tauchte wieder an einer ganz unerwarteten Stelle auf.

Hagedorns Nadeln sind vortrefflich. Sie sind platt, dringen leicht in die Haut ein und machen eine kleine, reinliche Wunde. Diese Wunde nimmt die Gestalt eines schmalen Spaltes an, rechtwinklig zu der Richtung des zu verschliessenden Einschnitts, und der Faden, wenn er ganz fest gezogen wird, kann den Nadelstich nicht bedeutend erweitern. Es ist wahr, dass der Wert dieser Nadel von ihrem Erfinder übertrieben worden ist, und dass die Nachteile, welche sie vermeiden sollte, weder so wirklich, noch so bedeutend sind, als man sie dargestellt hat.



Fig. 8 A. Gerade Nadel mit dreikantiger Spitze. B. Halbgekrümmte Nadel.

Hagedorns Zeichnung, welche den schrecklich klaffenden Nadelstich darstellt, wenn die Linie des Stiches der Richtung der Operationswunde parallel ist, stellt einen Zustand dar, den ich im Leben niemals angetroffen habe. Diese Nadel ist unter Verhältnissen nützlich, wo eine gerade Nadel weniger leicht einzuführen ist. Sie ist eine vorzügliche Darmnadel, ist nützlich, die Teile zu vereinigen, welche in der Tiefe in einer Höhlung liegen, ferner bei Hysterektomie, bei Operationen am Perinaeum, an der Zunge, dem Gaumen, der Kopfhaut u. s. w.

Die am besten gestalteten sind die, deren Kurve einen Halbkreis oder drei Achtel eines Kreises ausmacht. Es scheint nicht, als ob Hagedorns halbgekrümmte oder gerade Nadel von besonderm Vorteil wäre. Wenn eine krumme Nadel in einem Nadelhalter gebraucht werden soll, kann man die Hagedorn'schen Instrumente benutzen.

Der Nadelhalter ist ein wenig kompliziert und verlangt Übung, ehe man ihn gewandt gebrauchen lernt. Er ist schwer rein zu halten, und der Faden fängt sich leicht in den Teilen des Instruments.

Ein vorzüglicher Nadelhalter für kleine, krumme Nadeln von dem gewöhnlichen Modell ist das einfache in Fig. 9 dargestellte Instrument.

Hasenscharten-Nadeln müssen aus hartem Stahl gemacht und so steif sein, wie Stahlnadeln von entsprechender Grösse.

Man findet nicht selten solche Nadeln, welche von so weichem Metall gemacht sind, dass sie sich leicht zusammenbiegen lassen, ohne zu brechen.

Nähe-Material. Das beste Nähmaterial, soweit meine Erfahrung reicht, ist für Operationswunden fast jeder



Fig. 9. Einfacher Nadelhalter.

Art Seidenwurm-Darm (Silkworm gut). Es ist stark, so glatt wie Glas und ebenso fest. Es besteht nicht aus Fasern, kann die Wundflüssigkeiten nicht aufsaugen, und daher wirkt es nicht wie ein Haarseil, wenn es länger, als gewöhnlich, liegen bleibt. Ich habe oft unter besonderen Umständen Nähte aus Silkworm vierzehn Tage lang und in Fällen von gespaltenem Gaumen drei Wochen lang liegen lassen, ohne dass einer von den gewöhnlichen Übelständen eingetreten wäre.

Bei manchen Wunden, welche einige Zeit lang nach der Operation gestützt werden müssen, wie in der Wunde nach der Enfernung einer Geschwulst der Mamma, ist es besser, womöglich die ursprünglichen Nähte liegen zu lassen, als sie wegzunehmen und durch Zusammenziehen zu ersetzen.

Seidennähte müssen zeitig entfernt werden. Man muss nicht glauben, dass man beim Gebrauch von Silkworm die Nähte länger als nötig liegen lassen solle. Eine Naht muss herausgenommen werden, sobald es angeht, aber bei Nähten

von Silkworm ist es möglich, die Stütze der Naht in gewissen Fällen beizubehalten, wo diese Stütze vorteilhaft ist.

Ferner fügt sich Silkworm, obgleich er steif ist, in die Lage, welche man ihm in der Wunde giebt. Bei seiner vollkommenen Glätte ist er leicht einzuführen, und diese Eigenschaft, zugleich mit seiner Biegsamkeit, erleichtert auch seine Entfernung.

Silkwormnähte sollten vor dem Gebrauche zehn Minuten lang in karbolisiertem Wasser eingeweicht werden; dadurch werden sie weniger schlüpfrig und weniger steif.

Die Naht darf nicht in einen Knoten gebunden werden. Wenn man einen Knoten macht und festzieht, so wird der Faden fast mit Sicherheit brechen. Wie Metalldraht kann dieser Stoff einen starken Zug in gerader Linie aushalten, bricht aber leicht, wenn er scharf zusammengebogen wird.

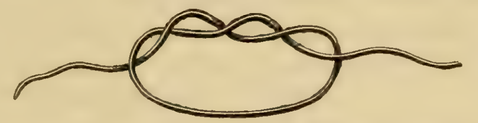


Fig. 10. Erstes Stadium des chirurgischen Knotens.

Die Naht wird sicher gemacht, indem man das erste Stadium von dem macht, was Fergusson den chirurgischen Knoton nennt, „welcher so gemacht wird, dass man das eine Ende des Fadens zweimal um das andre schlingt (Fig. 10). ehe man jedes derselben wieder zurück wendet, um die zweite Schlinge zu bilden.

Mit Silkworm soll man diese zweite Schlinge nicht bilden. Man schlingt den Faden, wie es in Fig. 10 zu sehen ist und zieht dann fest. Gut angelegt giebt er nicht nach. Bei dieser Art, die Naht fest zu ziehen, zeigt Silkworm grosse Vorteile über andre Stoffe. Kein Knoten drückt auf die Gewebe; die ineinander verschlungenen Fäden der Naht liegen durchaus platt auf, und die Wundränder werden einander mit der grössten Genauigkeit genähert. Für plastische Operationen und für Darmrisse ist dieses Nähmaterial unschätzbar. Man lasse die Fäden lang und wird finden, dass es möglich ist, die Naht nach dem „Knüpfen“ dichter oder loser zu machen.

Wenn die Schmalheit der zu erzielenden Narbe von Wichtigkeit ist, wie bei Operationen am Gesicht und Hals, sollte man immer diesen Stoff wählen.

Man kann Fäden von zwei oder drei verschiedenen Längen erhalten, und sollte die rot gefärbte Art vorziehen, weil sie besser zu sehen ist.

In den wenigen Fällen, wo man Silkworm wegen seiner Steifheit nicht gebrauchen kann, benutzt man einen Seidenfaden. Die am häufigsten gebrauchte Seidenart ist als chirurgischer Twist bekannt. Dieser Stoff hat eine Neigung, sich zu verwirren und zu kräuseln, auch wenn er eine Zeit lang in Wasser eingeweicht gewesen ist.

„Turners Patent geflochtene Nähseide" besitzt diese Nachteile nicht. Sie ist gut zu gebrauchen, ihre Oberfläche ist glatter, als die des chinesischen Twist's, und ist anscheinend das beste Material zu Seidennähten.

Material für Ligaturen. Cat-gut bleibt immer noch der beste Stoff zu Ligaturen, besonders seit seine Anfertigung neuerlich bedeutend verbessert worden ist.

Die passendste und anscheinend beste Art desselben ist das sogenannte Sulpho-chromic gut. Dies ist trocken und wird in bestimmten, passenden Grössen verkauft. Man sehe auch die Bemerkungen in dem vorbereitenden Abschnitte über Arterienunterbindungen.

Zubehör.

Instrumenten-Schalen sind notwendig. Die in Spitälern gebräuchlichen sind meist von weissem Porzellan. Passender für Privatpraxis sind die von Papier maché; sie sind leicht, schwer zerbrechlich, billig und in vielen Grössen zu kaufen.

Die Instrumente müssen regelmässig auf einer oder mehrern Schalen angeordnet sein, die schneidenden Instrumente auf einer Seite, die Zangen an einer andern, die Scheren an einer dritten. Da die Schalen von Papier maché dunkelfarbig sind, so müssen die Nadeln, welche schlecht zu sehen und leicht zu verlieren sind, in einen kleinen Napf für sich allein gelegt werden. Wenn viele Druck- oder Klemmzangen gebraucht werden sollen, so legt man sie zweckmässig

in ein kleines Becken mit steilen Wänden. So liegen sie deutlich da und geraten nicht in Unordnung.

Die Schalen, Becken u. s. w. werden mit einer dreiprozentigen reinen Karbolsäurelösung gefüllt, in welcher die Instrumente eingetaucht bleiben.

Ein Irrigator und passende Aufnahmegefässe sind bei allen Operationen nötig, mit Ausnahme der kleinsteu.

Eine Wundoberfläche muss durch einen stetigen Strom von Karbolwasser gereinigt werden und nicht durch die rohen, reibenden Bewegungen eines kräftig angedrückten Schwammes.

Ein grosser, konischer Irrigator von Glas, von gutem Durchmesser, mit einer passenden Röhre ist der beste Apparat.

Eine Spritze ist in den meisten Fällen zu verwerfen. Sie ist ungeschickt zu gebrauchen, kommt leicht in Unordnung, verursacht viel Zeitverlust und sendet auf die Wundfläche einen unregelmässigen, krampfhaften, gewöhnlich zu heftigen Wasserstrahl.

Die passendsten Aufnahmegefässe bestehen aus Papier maché oder harter Guttapercha, und die gebräuchlichste Form ist die als „nierenförmig“ bekannte.

Das Aufnahmegefäss wird unter die Wunde gehalten und erhält die Flüssigkeit von dem Irrigator oder dem ausgedrückten Schwamme.

S c h w ä m m e. Gewöhnliche Schwämme von passender Grösse eignen sich ganz gut für die meisten Fälle. Bei Unterleibsoperationen sollte man die feinsten türkischen Schwämme gebrauchen, ebenso bei plastischen Operationen und überall da, wo eine sehr deutliche Einsicht in die Tiefe der Wunde nötig ist. So ist bei Unterbindung der Art. lingualis ein türkischer Schwamm von richtiger Gestalt sehr wichtig, wenn die Operation so weit gediehen ist, dass man in die Nähe des Gefässes gelangt ist.

Neue Schwämme müssen sorgfältig gereinigt und von allen Sandteilen befreit werden. Dies erreicht man, indem man sie in baumwollenen Beuteln gut klopft und schüttelt und dann vierundzwanzig Stunden in Wasser getaucht lässt, worin sie auch fleissig ausgedrückt werden müssen. Dora rät, die Schwämme dann zwölf Stunden lang in eine fünf-

prozentige Lösung von schwefliger Säure einzutauchen. Dies befreit sie von allen organischen Unreinigkeiten.

Die von Greig Smith angegebene Methode zum Reinigen der Schwämme nach dem Gebrauch bei einer Operation ist sehr wirksam.

Niemals dürfen Schwämme gekocht oder in kochendes Wasser geworfen werden. Zuerst soll man sie in warmem Wasser gut auswaschen und ausspülen, und dann in eine Auflösung von gewöhnlicher Waschsoda (ungefähr ein Pfund Soda auf ein Dutzend Schwämme) werfen. Hierin wird das Blut und Fibrin aufgelöst und hierin werden sie wiederholt gewaschen und ausgedrückt. Wenn aller Schmutz entfernt ist, werden sie nochmals in Wasser gereinigt, und bleiben dann einige Stunden lang in einer fünfprozentigen Karbollösung.

Zuletzt werden sie ausgedrückt und getrocknet und an einem trocknen Platze zum Gebrauch aufbewahrt.

Der Dampf-Spray. Es ist endgültig bewiesen, dass der antiseptische Spray für das Gelingen einer Operation nicht wesentlich ist. Die grosse Mehrheit der Chirurgen hat seinen Gebrauch ganz verlassen. Er wird noch bei solchen Operationen beibehalten, welche die Öffnung des Abdomens oder der Pleurahöhle verlangen.

Einige Chirurgen halten noch daran fest, dass keine Öffnung des Unterleibes anders, als unter dem „Schutze" des Spray's ausgeführt werden sollte; andere haben dargethan, dass Unterleibsoperationen jeden Grades ganz unabhängig von diesem Apparate mit Sicherheit und Erfolg verrichtet werden können.

Die Frage nach dem Nutzen des Spray's wird von Greig Smith in folgenden Sätzen treffend behandelt: „Spray oder kein Spray ist wahrscheinlich eine Wahl zwischen zwei Übeln, aber zwischen nicht grossen Übeln. Das eine Übel ist Reizung des Peritonäums durch das Antisepticum, Abkühlung seiner Oberfläche durch Befeuchtung und Verdunstung und Vergiftung durch das angewendete antiseptische Agens. Das andre Übel ist eine Gefahr, die man vermeiden muss, nämlich septische Peritonitis durch Ansteckung aus der umgebenden Luft. Nun ist gar kein Zweifel, dass die grösste Gefahr der Peritonitis von den Unreinigkeiten an

Händen, Schwämmen und Instrumenten herrührt, und nicht von der Luft. Der Spray übt wenig Einfluss auf jene, aber wiederholte Waschung mit Seife und Wasser kann sie thatsächlich reinigen. Ein Antiseptiker, welcher über die Reinigung von Händen und Instrumenten sorgfältig wacht, befindet sich in einer besseren Lage, als einer, der sein ganzes Vertrauen auf den Spray setzt.“ Man muss zugeben, dass der Spray dem Chirurgen unangenehm, und dass die mit Feuchtigkeit beladene Luft kein passendes Atmungsmittel für den Kranken ist. Der Hauptgrund, der für den Spray spricht, und fast der einzige Grund ist sein Bestreben, die Luft um den Operationstisch rein zu erhalten. Wenn die Operation in einem gesunden, offenen Landhause ausgeführt wird, so ist kein Grund vorhanden für den Gebrauch dieses etwas beschwerlichen Apparates. Wenn die Luft als rein erkannt ist, so ist der Dampf des Sprays eine unnütze Zugabe zu der Atmosphäre. Dagegen würde diese antiseptische Massregel in dem grossen Hospital einer stark bevölkerten Stadt bei der Ausführung eines Abdominal-Schnittes zulässig sein. Das chirurgische Theater eines solchen Instituts kann eng und mit Zuhörern erfüllt sein, welche frisch aus dem Sezier- und Leichenschausälen kommen. Dann kann die Atmosphäre nicht als rein betrachtet werden, und wenn ein Karbolspray ihren Zustand verbessern kann, so soll man ihn gewiss anwenden.

Fünftes Kapitel.

Die Elemente der chirurgischen Operationslehre.

Die Anordnung des Operationstisches. Ehe der Chirurg das Messer in die Hand nimmt, muss er sich darüber vollkommen klar sein, nicht nur was er thun will, sondern auch wie er es thun will. Ebenso muss er seine Assistenten genau unterrichten, was ihre Pflichten sind und wie sie ihnen nachkommen sollen. Jeder von ihnen muss seine Stelle und sein bestimmtes Geschäft haben und diesem seine ganze Aufmerksamkeit widmen.

Der Kranke wird in die passende Lage gebracht, der zu operierende Teil gut freigelegt. Der Rest des Körpers muss sorgfältig bedeckt und mit gut gefalteten Makintosh-Tüchern umgeben sein. Von Wollendecken oder Flanell darf nichts sichtbar sein. Die Fasern dieser Stoffe kleben an die Hände an und werden von da leicht durch die Instrumente aufgenommen. Die Übertragung von Haarteilen in die Wunde muss aber durchaus vermieden werden. Makintosh-Laken sollen der einzige Stoff sein, mit welchem die Finger oder die Instrumente in Berührung kommen können.

An dem passendsten Punkte unterhalb der Operationsstelle werden zwei oder mehr grosse, grobe Schwämme eingeschoben, um aus der Wunde herabfliessendes Blut aufzusaugen. Sie müssen so oft gewechselt werden, als es nötig ist. In einem Falle von Amputation der Mamma z. B. kann man die Schwämme unter den hinteren Rand der Axilla einschieben, zwischen den Thorax und den den Tisch bedeckenden Makintosh. Bei einer Bruchoperation oder Castration

kommen sie an das Perinäum zu liegen. Auf diese Weise kann kein Blut am Rücken oder an den Gliedern des Kranken herabtröpfeln, und es wird viel Zeit erspart, welche nach Vollendung der Operation zur Reinigung der tiefliegenden Körperteile verwendet werden müsste.

Jede Einzelheit muss so schicklich, so deutlich und so methodisch, als möglich, angeordnet sein.

Jedes Instrument muss seinen besonderen Platz auf der Instrumentenschale haben. Der Operateur darf seine Hände nicht in der in der Schale enthaltenen Lösung reinigen, noch Schwämme hineintauchen. Wenn man darin nicht vorsichtig ist, so kann die Auflösung so undurchsichtig werden, dass man die Instrumente nicht schnell genug unterscheiden kann. Ich habe einen Fall gesehen, wo eine herausgenommene Geschwulst in der Zerstreuung und Eile in die Instrumentenschale gelegt wurde; die Folge davon war, dass die Klemm- und Arterienzangen, welche sehr nötig gebraucht wurden, unsichtbar geworden waren.

Ein Becken mit Karbolwasser sollte auf dem Instrumententische stehen, sodass der Chirurg von Zeit zu Zeit seine Hände schnell reinigen kann.

Der Assistent muss sich alle Mühe geben, alles aus der Wunde kommende Blut schnell aufzusaugen. Wenn dies nicht geschieht, kann das Blut alles verdecken und sich über das ganze Operationsfeld verbreiten. Ausserdem können sich kleine Instrumente unter den Blutklumpen verlieren, welche sich unter der Wunde anhäufen, und der Operateur arbeitet in einer Atmosphäre von klebriger Unreinlichkeit. Ein thätiger Assistent vermag irgend eine gewöhnliche Operation als fast blutlos erscheinen zu lassen, und seinen Bemühungen werden sich nicht nur auf den Schein beschränken, sondern diejenige Reinlichkeit wirklich herbeiführen, welche an einem Operationstische so notwendig ist, sowie jenes klare Operationsfeld, welches ein reinlicher Operateur so hoch schätzt.

Jedes Instrument, welches gebraucht worden ist, muss sogleich wieder auf seinen Platz in der Schale gelegt werden. Man ist geneigt, die Instrumente auf dem Operationstische, auf dem Makintosh und auf passenden Teilen vom Körper des Kranken umherliegen zu lassen. Diese lüderliche Ge-

wohnheit kann zur Folge haben, dass die Operation unterbrochen wird, während der Chirurg und seine Assistenten zwischen den Falten der Kleidung des Kranken oder unter seinen Gliedern nach einer verlorenen Pinzette suchen.

Die Bildung der Operationswunde. Die Frage nach der richtigen Art, wie das Messer beim Einschneiden gehalten werden soll, muss zum grossen Teile dem Geschmack und der Gewohnheit des einzelnen Operateurs überlassen werden. Wenn man sehr leichte und feine Einschnitte macht, wie bei der Blosslegung einer Arterie und einigen plastischen Operationen, thut man wohl, das Skalpell zwischen dem Daumen und den beiden nächsten Fingern wie eine Feder zu halten, wobei man es am dicksten Teile des Stieles festhält. (Fig. 11).

Wenn mehr Kraft nötig ist, kann man das Messer halten wie einen Violinbogen. (Fig. 12).

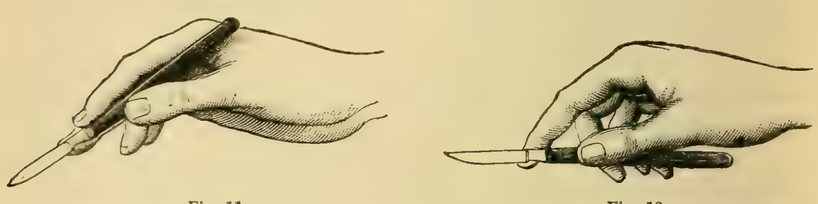


Fig. 11. Fig. 12.

„Diese Methode," bemerkt Fergusson, „verlangt viel natürliche Sicherheit, aber wenn man geübt ist, kann man viel Leichtigkeit, Eleganz und Geschicklichkeit bei dieser Messerhaltung zeigen und in dieser Haltung auch die feinsten Präparationen zu stande bringen."

Wenn noch grössere Kraft erfordert wird, wie bei gewöhnlichen Hautschnitten und beim Gebrauch von einem Messer, welches breiter ist, als ein Skalpell, kann man dasselbe nach Art eines Tischmessers führen, mit dem Zeigefinger auf dem Rücken der Klinge (Fig. 13).

Beim Operieren muss man niemals vergessen, dass eine reine Schnittwunde am besten heilt, und dass eine gerissene, gequetschte Wunde ein Schandfleck an dem Werke des Chirurgen ist.

Es ist auch wichtig, nicht zu vergessen, dass die Operationswunde sich gewöhnlich nicht auf die Haut beschränkt,

sie erstreckt sich auch in die Tiefe des operierten Teils. Die Wunde soll, soweit möglich, in ihrer ganzen Ausdehnung eine reine Schnittwunde sein. Die Haut mag durch einen reinen Schnitt geteilt worden sein, aber die tieferen Gewebe sind vielleicht durch unnötiges Zerren und Zerreissen getrennt worden. Die Heilung begegnet öfter Schwierigkeiten in der Tiefe, als an den Integumenten.

Jeder Schnitt muss rein und scharf sein, und mit derselben Sorgfalt und Überlegung ausgeführt werden, welche ein Kupferstecher auf jede Bewegung seiner Hand verwendet. In der Haut soll der Einschnitt an beiden Enden ebenso vollständig sein, als in der Mitte; überall gleich tief und darf keine „Schwänze" zeigen.

Die Tiefe der Wunde darf nicht mit den Fingern „offen gerissen" werden. Die Finger sind nützlich und notwendig genug, um die Tiefe einiger Operationswunden zu öffnen, besonders bei Unterbindung von Arterien. Die Finger sind sehr brauchbar, um manche Muskeln von einander zu trennen, wie bei der Blosslegung der Tibialis antica. Aber während Intermuskularräume zweckmässig mit den Fingern geöffnet werden, so darf Muskelgewebe nie mit ihnen zerrissen werden. Viele Geschwülste werden fast nur mit den Fingern freigelegt, aber im allgemeinen kann man sagen: jemehr dies nur mit Skalpell und Pinzette geschieht, desto besser.



Fig. 13.

Man ist sehr zu einem unnötigen, rücksichtslosen Gebrauche des Skalpellstieles geneigt. Diejenigen, welche dieses Mittel in einer Operation, wie z. B. die Freilegung einer Arterie anwenden, machen einen Hautschnitt, wie gewöhnlich, und versuchen dann, den Rest der Operation (bis zur Erreichung des Gefässes) mit der Pinzette, den Fingern und dem Skalpellstiel zu vollenden. Ein mässiger Gebrauch von Finger und Skalpellstiel mag angehen, wenn eine sehr tief

liegende Arterie gesucht wird; aber man muss dabei innerhalb der engsten Grenzen bleiben.

Durch eine so plumpe Operationsmethode können die Gewebe ganz unnötigerweise geschädigt werden; manche Teile werden zerrissen und verschoben, und die anatomischen Einzelheiten der Stelle werden verdunkelt. Eine solche Methode ist nur bei denen beliebt, welche das Skalpell voll Furcht und mit unsicherer Hand führen, oder nur einen dunklen Begriff von der Topographie des Distrikts besitzen, in den sie so roh eindringen.

Das Zerreissen von Geweben zwischen zwei Pinzetten ist noch tadelnswerter. Es ist bei Bruchoperationen nicht ungewöhnlich, dass man einen Einschnitt bis zu einer gewissen Tiefe macht und dann die Bedeckungen des Sacks dadurch zu entfernen sucht, dass man Schicht nach Schicht fasst und zwischen zwei Pinzetten durchzureissen sucht. Der Operateur, welcher einen Bruchsack auf diese Weise freilegt und gelegentlich seine „Sektion" durch einen kräftigen Gebrauch seines Zeigefingers unterstüzt, kann überzeugt sein, dass es keine schlechtere Art zu operieren giebt, noch eine unsicherere, noch — innerhalb gewisser Grenzen — eine gefährlichere.

Es giebt aber noch eine Methode, eine Operationswunde zu vergrössern, welche keiner andern an innerer Schlechtigkeit nachsteht. Diese Methode wird durch den Gebrauch der Leitsonde charakterisiert. Dieses starre, gefährliche Stück Stahl kann auf zweierlei Art gebraucht werden. Die erste Art mag durch die Operation der Unterbindung der Carotis communis erläutert werden. Die Haut und das Unterhautgewebe nebst dem Platysma sind durchschnitten, und der vordere Rand des Sternomastoideus ist sichtbar. Nun steckt der Chirurg seinen Zeigefinger in die Wunde und erweitert sie auf die roheste Weise durch Zerreissung. Er legt das Skalpell weg und versucht, die Arterie mit der Pinzette in einer und der stählernen, spitzigen Hohlsonde in der andern Hand, freizulegen. So angewendet ist die Leitsonde viel gefährlicher, als der Skalpellstiel. Zellgewebsschichten werden mit ihrer Spitze geöffnet; Venen können geöffnet oder zerrissen werden; Nerven und andre zarte Gewebe werden rücksichtslos gequetscht.

Dazu muss viel Kraft angewendet werden, und es ent-

steht eine Wunde von einem wenig wünschenswerten Charakter. Bei Unterbindung einer Arterie, wie die Iliaca externa, wird die Leitsonde besonders gefährlich; es werden Fälle erzählt, in denen sie bei dieser Operation nicht selten durch das Peritonäum gestossen worden ist.

Dieses barbarische Verfahren tritt in schroffen Gegensatz zu der richtigen Operationsmethode, bei der die ganze Wunde von der Oberfläche bis in die Tiefe einen reinen Schnitt darstellt. Jede Gewebsschicht ist scharf durchschnitten, jeder Schnitt der Operation ist sicher und genau gewesen, jede anatomische Einzelheit ist erkannt worden, und die Arterienscheide hat möglichst wenig gelitten.

Die zweite Art des Gebrauchs der Leitsonde mag durch den Bruchschnitt oder die lumbare Colotomie erläutert werden. Der Hautschnitt ist gemacht, und nun wird die Leitsonde sogleich zur Hand genommen. In die Gewebe wird eine Öffnung gemacht und in diese das rohe Stahlstück eingeschoben. Dann werden die die Leitsonde bedeckenden Gewebe mit dem Skalpell durchgeschnitten. Eine zweite Öffnung wird gemacht, oder die Leitsonde wird auch kühn in die Tiefe des Einschnitts eingeschoben, und eine zweite Gewebsschicht wird zerfetzt. Auf diese Weise wird der Bruchsack freigelegt und es bleibt eine Schicht von unnötigerweise gequetschtem und zerrissenem Gewebe zurück.

Die Leitsonde kann in den ausgedehnten und erweichten Darm eingestossen werden, oder der Darm kann über den Rand der Leitsonde überquellen und so von dem Messer aufgeschlitzt werden. Das Wesentliche bei der Methode ist, dass die Operation mit der Leitsonde gemacht und das Messer nur nebenbei gebraucht wird.

Bei Ausführung der Colotomie mit Hilfe der Leitsonde werden die getrennten Schichten von Fascie und Muskel mit diesem kostbaren Instrumente in die Höhe gehoben und auf ihm durchschnitten. Sehr häufig zerreisst die Leitsonde den Muskel, den sie hervorzieht und erspart dem Operateur den Gebrauch des Messers. Die so entstehende Wunde ist ein tiefes Loch, begrenzt von zerquetschten Geweben.

Die Kunst der operativen Chirurgie würde grossen Nutzen davon haben, wenn die Leitsonde von der Liste der chirurgischen Instrumente ganz gestrichen würde. Die Leit-

sonde ist ohne Zweifel brauchbar bei Fisteloperationen, bei Höhlungen, bei Trennung mancher Pseudomembranen an den Eingeweiden, zur Herniotomie. Bei letzterer Operation darf sie jedoch nur zur Öffnung der Striktur und zum Schutz des Darms vor dem schädlichen Drucke des Fingers gebraucht werden. Ein Chirurg, welcher eine Arterie nicht durch Einschneiden erreichen, oder einen Bruchsack, eine Unterhautcyste freilegen, oder die Fascia transversalis in der Lendengegend nicht ohne die Leitsonde erreichen kann, sollte das Operieren lieber ganz unterlassen. Der unbeschränkte Gebrauch der Leitsonde ist ein Beweis von Ungeschick, und die lange Liste der Leitsonden zu besonderen Zwecken ist kein günstiges Zeugnis für die Fortschritte der Chirurgie.

Das Freilegen eines tief liegenden Teils, wie eines Bruchsacks, muss ganz durch reine Einschnitte bewirkt werden. Das Messer muss immer derselben Linie genau folgen und genau von einem Ende der Wunde zum andern geführt werden.

Die zunächst zu durchschneidende Gewebsschicht ergreift man sorgfältig mit der Pinzette, und kann das so festgehaltene Stück sanft von einer Seite zur andern bewegen, um seine Dichtigkeit, seine Dicke und seine Freiheit von tieferen Verbindungen sicher zu stellen. Dann und wann mag man, wenn man sich dem Bruchsack nähert, die Gewebe zwischen Zeigefinger und Daumen fassen, um die Dicke der noch übrigen Schichten abzuschätzen und die Lage des darin enthaltenen Darmes oder Netzes zu erkunden.

Es ist auch wünschenswert, dass die Wundränder nicht durch plumpe Wundhaken gequetscht oder beschädigt werden. Die schon beschriebenen Wundhaken schädigen die durchschnittenen Gewebe nicht und beeinträchtigen das Operationsfeld möglichst wenig. Aber Wundhaken jeder Art müssen mit leichter Hand geführt werden.

Bei Ausführung vieler leichter Operationen gebrauche ich, was man „Ligatur-Retractoren“ nennen kann. Nach Durchschneidung der Haut und der darunter liegenden Gewebe und Fascien werden die Wundränder durch Seidenfaden auseinander gehalten, welche beiderseits nahe am Rande befestigt werden. (Fig. 14.)

Diese Ligaturen nehmen keinen Platz weg, hindern die Bewegungen des Chirurgen nicht und verengern das Operations-

feld nicht. Sie sollen ziemlich lang sein, so dass der sie haltende Assistent nicht im Wege ist. Wenn sie an einem Glied gebraucht werden, kann man den einen Faden unter dem Gliede durchziehen, so dass ein Assistent von derselben Seite aus beide halten kann.

Diese Retractoren sind sehr nützlich bei der Entfernung oberflächlicher Geschwülste, z. B. bei der Ausschalung einer erkrankten Bursa patellae. Auch bei der Radikalheilung der Varicocele giebt es kein besseres Mittel, die Scrotalgewebe auseinander zu halten, während die Venen frei ge-

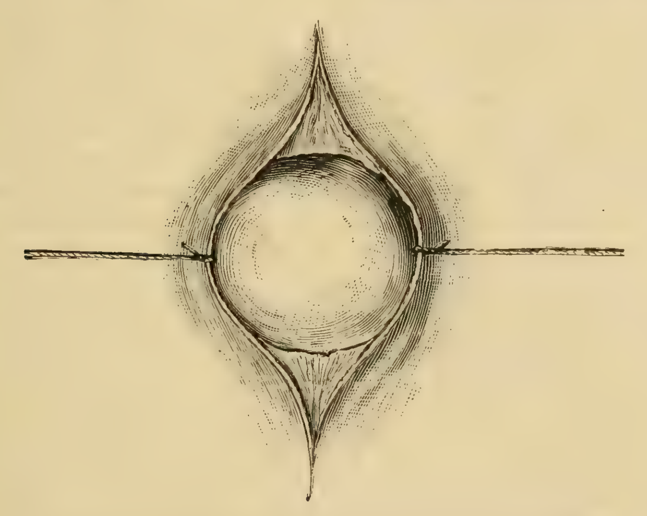


Fig. 14. Die Art, eine Geschwulst durch Faden-Retractoren freizulegen.

legt werden. Bei Unterbindung der Zungenarterien können die Wundränder durch solche Retractoren vortrefflich auseinander gehalten werden, denn sie gleiten niemals ab und nehmen fast keinen Raum ein.

Bei manchen Operationen, welche Wunden von bedeutender Tiefe bedingen, habe ich es oft zweckmässig gefunden, an eine tiefe Fascie, welche zerschnitten worden ist und zur Seite gehalten werden muss, einen langen Faden anzuheften. Ein solcher in der Tiefe einer Wunde befestigter langer Faden, welcher mittelst einer gekrümmten Nadel und eines Nadelhalters angebracht werden muss, zeigt sich oft als der möglichst beste Retractor.

Es ist auch in allen Fällen wünschenswert, dass der Einschnitt zum Zweck der Operation lang genug sei. Der Versuch, eine Geschwulst durch eine möglichst enge Öffnung hervorzuholen, führt zu bedeutenden Quetschungen und Zerreissungen der Wundränder.

Eine lange, reine Schnittwunde ist immer einer kürzeren Wunde mit gequetschten Rändern vorzuziehen.

Chirurgen, welche sich der Kleinheit ihrer Einschnitte rühmen, sind auf sehr zweifelhafte Thaten stolz. Freilich darf eine Wunde niemals grösser sein, als nötig, aber zugleich muss doch der Operateur einen guten Einblick in die Teile haben, welche er bearbeitet. Es könnte keinen Zweck haben, wenn man versuchen wollte, die Carotis communis durch eine zolllange Öffnung zu unterbinden. Man kann es als ein Kunststück ausführen, aber als chirurgisches Verfahren würde es viel Schneiden im Dunkeln voraussetzen und die Gefahren der Operation unnötigerweise erhöhen.

Besonders bei Operationen am Abdomen ist es wünschenswert, dass die betreffenden Teile gut freigelegt werden, und die Handgeschicklichkeit eines Operateurs nach der Kleinheit seiner Laparotomie-Wunden abschätzen hiesse oft, eine Beurteilung auf falsche Voraussetzungen gründen.

Die Blutstillung. Das Reinigen der Wunde mit dem Schwamme verlangt einige Sorgfalt. Der Schwamm muss möglichst gut ausgedrückt sein und mit schneller, fester, entschiedener Bewegung an die Oberfläche gebracht werden. Man darf die Wunde nicht drücken, noch mit dem Schwamme reiben, oder diesen schwerfällig über dieselbe hinziehen. Rohes Abtrocknen kann den freigelegten Geweben nur schaden und ist ausserdem unwirksam und zeitverschwendend.

Die blutende Oberfläche muss gut freigelegt und blutende Punkte müssen mit der Arterienpinzette ergriffen werden, sobald man sie entdeckt. Natürlich müssen die grösseren Gefässe zuerst gefasst werden. Arterienpinzetten werden immer in Eile gebraucht, aber man soll sich bemühen, das Gefäss genau und vollständig zu ergreifen, und nicht mehr Gewebe mitzufassen, als durchaus notwendig ist.

Eine grosse Gewebsmasse um den blutenden Punkt herum mit festzuhalten, so dass sie längere Zeit dem vollen Druck der Feder der Pinzette ausgesetzt wird, ist offenbar schlecht. Die so behandelten Gewebe werden ohne Not gequetscht, und man darf sich nicht wundern, wenn sie sich bisweilen ablösen. Wenn in der bei starker Blutung eintretenden Eile die Gewebe etwas rücksichtslos gefasst worden sind, so muss man die Zange sorgfältiger anlegen, sobald die dringenden Umstände vorüber sind.

Blosses Aussickern von Blut stillt sich gewöhnlich durch den Einfluss der Luft, durch ein kurzes Zuwarten, durch den Druck eines möglichst trockenen Schwammes oder durch die Anwendung von Eis oder heissem Wasser.

Kleine Gefässe brauchen keine andere Behandlung, als den dauernden Druck der Pinzette. Je länger dieselbe liegen bleiben kann, desto besser, und wenn sie dann vorsichtig abgenommen wird, hat die Arterie gewöhnlich aufgehört zu bluten.

So ist es bei Amputation der Mamma selten nötig, Arterien zu unterbinden. Fortdauernder Druck genügt, um alle diejenigen zu schliessen, welche nicht von einiger Grösse sind. Bei einer Amputation wird man finden, dass während der Zeit, wo die grösseren Arterien unterbunden und die Lappen gereinigt worden sind, der auf die kleinen Arterien ausgeübte Druck hinreichend war, um sie zu verschliessen.

Etwas grössere Gefässe, als die eben erwähnten, sollten mit Torsion behandelt werden. Man braucht keine besondere Torsionspinzette. Wenn das Gefäss mit der Spitze der Arterienpinzette scharf und rein gefasst worden ist, kann sie durch Drehung geschlossen werden, ohne die Pinzette vorher abzunehmen. Man zieht das Gefäss heraus und dreht das Instrument drei oder viermal zwischen den Fingern, bis man fühlt, dass der Widerstand nachlässt.

Zur Unterbindung von grösseren Arterien und von Hauptgefässen muss man Cat-gut-Ligaturen benutzen. Das Gefäss, noch mit der Klemmzange verschlossen, wird sorgfältig isoliert, dann mit einer Arterienzange gefasst, während das erste Instrument entfernt wird und sicher unterbunden.

Bei parenchymatöser Blutung aus einem oder mehreren Punkten ist dauernder Druck, der auch bei dem nachfolgenden Verbande fortzusetzen ist, das einfachste Mittel.

In Fällen, wo ein solcher Druck nicht anwendbar ist, kann man den blutenden Punkt mit einem Tenaculum ergreifen und mit Silkworm unterbinden. Dieses Material wird unter solchen Umständen am wahrscheinlichsten an den Geweben festhaften. Es muss auf die oben bei den Nähten angegebene Weise behandelt und nicht in einen Knoten gebunden werden.

Bei dem Verband von Operationswunden sollte immer ein kräftiger Druck ausgeübt werden, um einer dauernden Neigung zu Blutungen zu begegnen.

Schliessung der Wunde. In früheren Abschnitten ist schon die Frage nach dem Nähmaterial und den

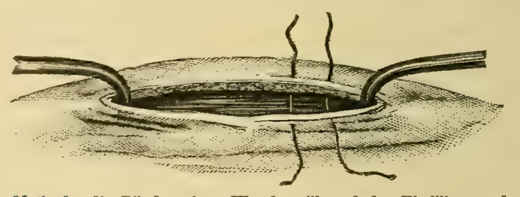


Fig. 15. Methode, die Ränder einer Wunde während der Einführung der Nähte mit stumpfen Haken festzustellen.

Nadeln behandelt worden, und ebenso haben wir die Art beschrieben, wie Nähte mit Silkworm festgemacht werden. Dieser Stoff kann zur Schliessung aller Operationswunden benutzt werden, mit wenigen Ausnahmen.

Vor der Einführung der Nähte muss die Wunde höchst sorgfältig gereinigt, und ihre Ränder einander genähert werden. Es ist sehr wünschenswert, dass die Wundränder scharf begrenzt sind, und dass die vor der Trennung aneinander liegenden Teile wieder in Berührung kommen. Da die nach der Entfernung einer Geschwulst oder nach Reduktion eines grossen Bruches zurückbleibenden Gewebe schlaff sind, und die Hautdecke Falten bildet, kann die Wunde leicht unregelmässig vereinigt werden und an einer Stelle runzlig, an einer andern zu straff gezogen erscheinen.

Bei allen Einschnitten, mit Ausnahme der kleinsten, soll man daher die Wundränder dehnen, so dass sie, wenn sie sich berühren, eine einfache Linie bilden. Dies erreicht man

durch Einführung eines stumpfen Hakens in jeden Wundwinkel, wie es Fig. 15 zeigt, worauf man die Haken anzieht, bis die Wundränder parallel und nahe bei einander liegen. Die Haken sollen nicht zu klein sein; ich habe gefunden, dass die beste Krümmung einen Halbkreis mit einem Durchmesser von 2 cm ausmacht.

Die Nadel muss so nahe an den Rand der Wunde eingeführt werden, als mit einem guten Halt in den Geweben verträglich ist. Wenn die Naht zu nahe angelegt wird, so ist die Festigkeit gering und der Faden kann durchschneiden. Wenn die Nadel zu weit vom Rande eingestochen wird, so können sich die Wundränder übereinander schieben.

Wenn grosse Wunden geschlossen werden, und die Nähte einem starken Zug ausgesetzt sein werden (wie bei Unterleibswunden, tiefen Wunden in fleischigen Teilen und Amputationslappen), thut man wohl, die Hauptnähte in einiger Entfernung anzulegen (ungefähr 12 mm weit). So werden die Gewebe gut zusammen gehalten. Zwischen diesen Hauptnähten bringt man kleinere, sekundäre Nähte an, welche dicht am Wundrande eingeführt werden.

In späteren Abschnitten sollen über das Schliessen besonderer Einschnitte noch besondere Einzelheiten angegeben werden (s. Bauchschnitt u. s. w.).

Die Nähte werden wahrscheinlich öfter zu straff, als zu locker angelegt.

Wenn man Seide gebraucht, darf der Knoten nicht an der Stelle des Nadelstiches auf die Haut drücken.

Die beschriebenen Nähte vereinigen bloss den Hautschnitt, und man muss nicht vergessen, dass bei einer Operation diese Hautwunde den geringsten Teil der Verletzung ausmacht. Die Hauptwunde, durch zwei grosse, rauhe Oberflächen dargestellt, liegt unter der Hautdecke. Wenn auch die Nähte den Schnitt in der Haut vollkommen schliessen, so können sie doch die Tiefe der Wunde unbeeinflusst lassen, und während die geringere Oberflächenwunde vollkommen geschlossen ist, kann die Hauptwunde, welche tief in die Gewebe eindringt, klaffend bleiben. Hier ist also ein wirklicher Übelstand — die Entstehung einer grossen Höhle unter der Haut, wo sich Anhäufungen von Blut und Wundsecret schnell bilden und Zersetzungen stattfinden können.

Die Vereinigung der getrennten Unterhautgewebe und die Schliessung der Wundhöhle müssen an erster Stelle in Betracht gezogen werden, wenn man den Kranken in die beste Lage zur Heilung bringen will. Der Chirurg muss sich mehr mit der Hauptläsion beschäftigen, als mit dem blossen Hautschnitt. Ein wenig Erfahrung wird bald die Erkenntnis bringen, dass das blosse Verbergen der Tiefen der Wunde durch Zunähen des Hautschnittes nicht den Schluss der Bresche zur Folge hat. Die Hautwunde heilt, wenn sie geschlossen ist, leicht genug zu.

Wenn dagegen die Heilung mangelhaft von statten geht, so liegt der Grund davon gewöhnlich in den Tiefen des Einschnitts. Wenn eine Wunde aufbricht, so liegt die Ursache meistens in der Tiefe und nicht im Integument. Die bedeutendsten örtlichen Störungen, welche auf grosse Einschnitte folgen, betreffen den unter der Haut gelegenen Teil der Läsion und nehmen die Gestalt von Blutanhäufungen, Eiteransammlungen, Höhlenbildungen, Ausbreitung der Entzündung in das anliegende Bindegewebe und dergl. an.

Um die möglichst beste Annäherung der ganzen Oberfläche der Wunde und den Verschluss der sogenannten Wundhöhle zu erreichen, muss man folgende Methode annehmen. Erläutern wir es durch einen Fall von Exstirpation der Brustdrüse. Alle Hämorrhagie ist gestillt, und die ganze Oberfläche der weit offenen Wunde ist von Blutkoagulis und Gewebstrümmern befreit und durch einen Strom von Karbolwasser aus einem Irrigator gut gereinigt worden. Die Wundfläche ist nicht mit einem Schwamme rein gerieben worden, wie es gebräuchlich ist. Ein solcher Gebrauch des Schwammes misshandelt die schon verletzten Gewebe ohne Not von neuem und kann eine schon gestillte Blutung wieder zum Ausbruch bringen.

Nun werden die Wundränder einander genähert und durch zwei stumpfe Haken gespannt und parallel gemacht. Die Nähte werden eingelegt, eine nach der andern, wobei man am höchsten Teile der Wunde anfängt. Zunächst werden die Nähte nicht geknüpft, sondern nur durch die Gewebe eingeführt. Sie können so der ganzen Länge der Wunde nach eingelegt werden oder zuerst nur durch den oberen, am wenigsten abhängigen Teil. Ehe diese Nähte geknüpft

werden und der erste Teil des Einschnitts geschlossen wird, muss der entsprechende tiefe Teil der Wunde wieder mit dem Irrigator ausgewaschen oder mit dem Schwamme getrocknet werden, und während der Chirurg die Fäden zusammenbindet, wischt ein Assistent die Wundränder zum letztenmal ab und komprimiert dann mit einem grossen Schwamm den ganzen geschlossenen Teil der Wunde. Dieser Druck darf niemals nachgelassen werden. Bei einer Exstirpation der Brustdrüse drängt er die Hautteile gegen den Thorax, bringt die tiefen Wundflächen nahe zusammen und verschliesst die Wundhöhle vollständig. Jede weitere Neigung zum Aussickern von Blut wird unterdrückt, und es bleibt kein Raum übrig, wo sich Ausschwitzungen ansammeln könnten.

Der Druck schliesst die Bresche, und der Assistent muss dafür sorgen, dass sie niemals nachlässt.

Auf dieselbe Weise schliesst der Chirurg den Rest der Wunde, indem er zum tiefsten Teile zuletzt kommt. Ehe er eine Naht zubindet, überzeugt er sich, dass die entsprechenden Tiefen der Wunde rein und wesentlich trocken sind. Wie er die Wunde Zoll für Zoll schliesst, folgt ihm der Assistent mit dem Druckschwamme; so wird die Wundhöhle gradweis mit Sicherheit obliteriert und bleibt es, solange der Druck fortdauert. Eine Drainröhre ist sehr oft unnötig, denn es giebt wenig oder nichts zu drainieren, und wenn am tiefsten Teile der Wunde ein schmaler Spalt zwischen den Nähten übrig gelassen wird, so bildet dieser ein Sicherheitsventil für jeden Fall. Ohne den auf die Wunde ausgeübten Druck nachzulassen, werden die Schwämme vorsichtig und gradweis durch den Verband ersetzt. Dieser wird wahrscheinlich aus einem oder mehreren gut mit Jodoform bestäubten Schwämmen und einer grossen Menge absorbierender Watte bestehen. Nun wird der Arm der Kranken quer über die Wunde gelegt, so dass die Hand der operierten Seite auf der Schulter der gesunden ruht, und in dieser Stellung wird das Glied auf die später zu beschreibende Weise sicher befestigt, so dass es die Rolle einer Druckschiene übernimmt. Die Wundhöhle ist thatsächlich durch den Druck geschlossen und dieser Druck muss bis zur Heilung der Wunde aufrecht erhalten werden.

Diese Methode ist bei fast allen tiefen Wunden anwendbar, selbst bei Einschnitten, die den Hals betreffen. Das Prinzip bleibt dasselbe, wenn auch der modus operandi abweicht.

Bei Amputationen dient ein ebensolcher Druck, geschickt und vorsichtig angewendet, dazu, die Oberfläche der Lappen dicht aneinander zu halten, jeden Hohlraum, der sich zwischen ihnen finden könnte, zu verschliessen, alles spätere Aussickern von Blut zu verhindern, und keine Höhlung bestehen zu lassen, worin eine Anhäufung stattfinden könnte. Mit dieser Methode heilen Wunden vortrefflich, und ich wage zu glauben, dass sie die Komplikationen derselben auf die engsten Grenzen beschränkt.

Der Chirurg muss seinen Geist anstrengen, um in jedem besonderen Falle die beste Art der Anwendung des Druckes zu finden; er muss ihn aber auch mit Vorsicht gebrauchen und die Möglichkeit erkennen, dass er unter besonderen örtlichen Umständen unzweckmässig sein kann.

Einige Operateure haben „tiefe“ oder „versenkte“ Nähte erdacht und behauptet, die tief gelegenen Wundflächen würden dadurch ebenso gut in Berührung gebracht, als die Ränder des Hautschnittes. Sie geben ferner den Rat, besonders für die Anordnung von Amputationslappen, von getrennten Teilen immer Gleiches mit Gleichem zu verbinden, d. h. Muskel mit Muskel, Fascie mit Fascie, Aponeurose mit Aponeurose.

Bei tiefen Wunden, wo wichtige Gebilde durchschnitten worden sind, wie Sehnen und dichte Fascien, kann es wünschenswert sein — den Grundprinzipien der Chirurgie gemäss — die getrennten Gewebe einzeln durch Nähte zu vereinigen. Dieses Verfahren würde jedoch von sehr beschränkter Anwendbarkeit sein, und das Bedürfnis demnach ganz zufällig. Diejenigen, welche Amputationslappen durch eine Anzahl sogenannter versenkter Nähte vereinigen, haben den Beweis nicht zu führen vermocht, dass diese Methode einen entschiedenen praktischen Vorteil aufweist.

Die gegen versenkte Nähte vorzubringenden Einwürfe sind ungefähr folgende:

Ihre Anlegung erfordert Zeit und verlängert die Operation. Die Gewebe werden bei der Anlegung der Nähte un-

nützerweise gestört, möglicherweise beschädigt. Die angewandten Nähte sind im besten Falle Fremdkörper, und die Einführung von zehn oder zwanzig Stücken Cat-gut in die Tiefe einer Wunde ist wenigstens nicht wünschenswert. Ausserdem bieten die versenkten Nähte nicht das beste Mittel, weder die Oberflächen einer tiefen Wunde einander zu nähern, noch die Wundhöhle zu schliessen, und in manchen wichtigen Fällen — wie bei Exstirpation der Brustdrüse — ist ihre Anwendung kaum möglich.

Die Länge der Zeit, während deren Oberflächen-Nähte liegen bleiben sollen, kann nicht willkürlich bestimmt werden. Seidennähte veranlassen bald Reiz und können, wenn sie nicht bald entfernt werden, Nahtabscesse verursachen. Fünf bis acht Tage werden annähernd die Grenze bilden, während deren solche Nähte ohne Schaden liegen bleiben können.

Mit Silkworm, wenn er richtig angewendet wird, ist es anders. Diese Nähte bringen äusserst selten Nahtabscesse hervor, und der Reiz, welchen sie verursachen, ist in den meisten Fällen ganz unbedeutend. Ich habe oft solche Fäden zehn oder vierzehn Tage in der Wunde liegen lassen, und bei der Operation des gespaltenen Gaumens kann man sie drei Wochen lang darin lassen, wenn es nötig ist. Wenn man die Enden lang genug gelassen hat, kann die Naht in situ fester angezogen oder gelockert werden; sie sind leicht zu entfernen und lassen sehr geringe Spuren zurück.

Der fast ausschliessliche Gebrauch dieses Materials während der letzten Jahre und bei Operationen jeder Art hat mir die Überzeugung gebracht, dass es den besten Stoff zum Verschluss von Wunden bildet, den wir kennen.

D r a i n a g e d e r W u n d e. In vielen Operationswunden ist überhaupt keine Drainröhre nötig. Das Wesentliche bei Behandlung einer Wunde ist, wie schon gesagt, alle Teile der Wundoberfläche mit einander in Berührung zu bringen und so die Wundhöhle zu schliessen. Wenn dies richtig geschieht, so bleibt kein Raum übrig, worin sich Ausschwitzungen sammeln könnten, also auch kein zu drainierender Raum.

Wenn andrerseits die Ränder der Hautwunde sehr genau vereinigt sind, während man sich um die Tiefe des Einschnitts nicht kümmert, so wird es oft geschehen, dass eine ge-

schlossene Höhle unter der Haut zurückbleibt, in welcher sich Ausschwitzungen aus den zerschnittenen Geweben ansammeln, und von wo sie keinen Ausweg finden.

Wenn eine Höhlung ganz unvermeidlich ist, dann muss eine Drainröhre eingelegt werden, aber wenn keine Höhlung vorhanden ist, dann dient die Röhre nur dazu, die Oberflächen von einander getrennt zu halten und ihre Vereinigung zu verhindern. Das absichtliche Auseinanderdrängen der Oberflächen mancher einfachen, tiefen Wunden, wie sie nach der Unterbindung einer Arterie zurückbleiben, ist unverantwortlich und widerspricht den einfachsten Grundsätzen der Chirurgie.

Die Drainröhre ist in Misskredit verfallen, vorzüglich weil man sie routinemässig ohne Unterschied bei fast jeder Operation verwendete.

Von einer grossen Wundoberfläche, wie sie nach einer Amputation oder nach der Entfernung einer Geschwulst übrig bleibt, kann man ein beträchtliches Aussickern von Blut und Serum erwarten. Ihr Abfluss wird erleichtert durch den auf die Teile ausgeübten Druck, dadurch, dass man die Nähte nicht zu nahe bei einander anlegt, und an der tiefsten Stelle der Wunde einen Spalt übrig lässt.

Sollte dieses Mittel ungenügend erscheinen, dann kann man eine Röhre einlegen und nach 24 oder 48 Stunden wieder entfernen.

In manchen Fällen, wo der Druck nicht gut anzubringen ist, wie an einigen Teilen des Halses, und wo die Schwere den Abfluss der Ausschwitzungen nicht unterstützt, wo aber eine genau vereinigte Hautwunde von Wichtigkeit ist, mag man einen Drain einlegen. Aber in solchen Fällen ist es selten zu entschuldigen, wenn man ihn länger als 24, oder höchstens 48 Stunden nach der Operation liegen lässt.

Dies sind Fälle, wo eine Röhre nützlich sein kann; andere Umstände, wo sie mit Vorteil zu gebrauchen ist, sind etwa folgende:

a. Wenn eine Höhlung entstanden ist, auf deren Boden Gewebe liegt, von dem man nicht erwarten kann, dass es in einen normalen Heilungsprozess eintreten wird. Diesen Zustand trifft man nach gewissen Knochenresektionen, nach

Operationen an kranken Gelenken, und nach der teilweisen Entfernung cystischer Geschwülste.

b. Wenn ein bedeutendes Aussickern von Blut vorhanden ist oder wahrscheinlich eintreten wird, wie bei unvollständigen Ovariotomien.

c. Wenn im Laufe der Operation Höhlungen oder entzündete Partien geöffnet, und die so ergriffenen Gewebe ganz oder zum Teil zurückgelassen worden sind. Das kann z. B. bei einer Amputation wegen Krankheit eintreten, wenn eine alte Höhlung die Dicke eines Lappens einnimmt, oder in der Tiefe des Stumpfes blossgelegt wird. Wenn diese Höhlungen auch gut ausgekratzt worden sind, so kann man doch kaum erwarten, dass sie kräftig an dem Heilungsprozesse teil nehmen werden.

d. Wenn stark beschädigte Gewebe in der Tiefe einer Wunde zurückbleiben, wie in Fällen, wo in der Tiefe festgewachsene Geschwülste mit grosser Schwierigkeit, mit viel Quetschung und Zerreissung der Weichteile und vielleicht mit der Anlegung vieler Ligaturen entfernt worden sind. In solchen Fällen ist das Einlegen einer Drainröhre eine weise Vorsichtsmassregel.

e. Wenn eine Operation an einem ödematösen oder infiltrierten Teile stattgefunden hat, so wird unvermeidlich, wenigstens während der ersten Tage viel Aussickern stattfinden, und das muss frei ablaufen dürfen. Wenn also bei einer Amputation die Lappen aus noch ödematösem Gewebe gebildet werden mussten, so lege man eine Röhre ein, um der aus den Geweben austretenden Flüssigkeit freien Abzug zu gewähren.

f. Endlich soll man Drainierung anwenden in gewissen Fällen, wenn die Wunde zur Zeit der Operation unrein (foul) ist, bei manchen Operationen in der Nähe des Anus, in Fällen, wo eine Fistel unvermeidlich ist, wie bei gewissen Operationen am Darm, an der Niere u. s. w.

Örtliche Bedingungen, welche die primäre Heilung beeinflussen.

Die Umstände, welche den künftigen guten Verlauf einer Operationswunde bedingen, sind sehr zahlreich. Die allgemeinsten sind schon besprochen worden, wie die Gesundheit

des Kranken, seine Umgebungen und die Grösse und Dauer der Operation.

Auch die örtlichen Bedingungen, welche zur guten Heilung beitragen, sind schon einigermassen erwähnt worden; sie lassen sich kurz so zusammenfassen:

1. Die Wunde besteht aus einem reinen Einschnitt und ihre Oberfläche ist weder zerrissen noch gequetscht worden.

2. Die durchschnittenen Gewebe sind gesund, nicht infiltriert, gut mit Blut versehen und von jeder Quelle septischer Infektion entfernt.

3. Die Wundflächen sind nicht rauh mit dem Schwamme behandelt und nicht mit zu starken oder zu reizenden antiseptischen Lösungen gewaschen worden.

4. Die Nähte sind nicht gespannt und sitzen nicht zu nahe bei einander.

5. Alle Blutungen aus den zerschnittenen Geweben sind gestillt worden.

6. Die Wundränder sind gut gereinigt und die Wundhöhle ist durch Druck ausgefüllt worden.

Sechstes Kapitel.

Nachbehandlung der Wunde.

Ungeheure Fortschritte sind in den letzten Jahren in der Wundenbehandlung gemacht worden. Bei diesem Fortschritt ist die hervorstechendste Gestalt die von Sir John Lister. Ihm gebührt die Ehre, eine Reformation in der Chirurgie hervorgerufen, die alte Heilkunst auf eine neue wissenschaftliche Basis gestellt, den Operateur von den schwersten, ihn umgebenden Gefahren befreit, und die Macht und die Möglichkeiten der chirurgischen Kunst bedeutend erweitert zu haben.

In Bezug auf die genaue Methode des Wundverbandes und die dabei zu gebrauchenden Stoffe ist es unmöglich, ein Dogma auszusprechen, ja nur etwas Genaues anzugeben.

Wahrscheinlich sind niemals die Arten der Wundbehandlung zahlreicher, noch ist die Anwendung einiger allgemeinen Grundsätze verschiedener gewesen.

Alle Chirurgen wollen, dass die Wunde ganz rein, dass sie aseptisch sein, nicht gereizt werden und in Ruhe bleiben soll. Der eine Chirurg erreicht dieses Ziel auf diese, der andere auf jene Weise, und der Erfolg ist derselbe. Einer, der seine Art der Wundbehandlung für die vollkommendste hält, muss sich doch überzeugen, dass sein Nachbar, welcher im Einzelnen ganz anders verfährt, doch ebenso viel Erfolge erreicht, als er selbst.

Von Zeit zu Zeit erscheinen neue antiseptische Mittel auf der Szene. Sie werden geprüft, als vollkommen gepriesen, sorgfältig angewendet, und dann verschwinden viele

von ihnen wieder, einige allmählich, andere so plötzlich wie eine Geistererscheinung.

Mit diesen Vorbehalten will ich die Art der Behandlung von Operationswunden beschreiben, welche mir befriedigende Resultate geliefert hat.

Der operierte Körperteil muss in absoluter Ruhe gehalten werden. Blosses Liegen im Bett, mit der Unterstützung eines passenden Kissens, kann dazu ausreichen oder eine besondere Schiene, ein Retentiv-Apparat kann nötig sein.

Der Körperteil wird hochgelagert, so dass die Blutzirkulation durch denselben möglichst erleichtert wird, und so, dass die Drainierung etwaiger Ausflüsse leicht von statten gehen kann.

Die Wunde selbst wird einfach mit Schwämmen verbunden, welche mit Jodoform bestäubt sind. Diese werden durch viele absorbierende Baumwolle in der Lage gehalten, worüber womöglich noch eine Schicht Gaze angebracht wird.

Dann wird eine Binde angelegt, so dass ein Druck auf die Wunde ausgeübt wird. Dies hat die Wirkung, dass die Ränder des Einschnitts gut zusammengehalten werden, die Höhlung der Wunde und die Neigung zum Aussickern verschwindet, der Gebrauch einer Drainröhre unnötig gemacht wird und die von der Wunde betroffenen Teile sich in vollkommener Ruhe befinden.

Kein Material unterhält eine wirksamere Art des Drucks, als der Schwamm. So gebrauchte Schwämme können nach Reinigung immer wieder angewendet werden. Die Bedeckung mit Watte muss reichlich sein, da sie den Druck ausgleicht und allgemein macht. Die gewöhnliche Karbol-Gaze ist sehr geeignet, die Watte an ihrem Platz zu halten, da sie ein wenig an der Haut festhaftet.

Der Grad des angewendeten Drucks muss von den Umständen und dem besonderen Falle abhängen. Besonders starken Druck darf man offenbar nicht anwenden, wenn der Blutzufluss des Teiles gering und der Kranke sehr alt ist.

Einfachere Wunden, wie beim Bauchschnitt, nach Arterien-Unterbindungen oder nach der Entfernung einer kleinen Geschwulst, brauchen vor einer Woche nicht gestört zu werden. Solche Wunden, wie sie auf die Exstirpation

der Brustdrüse oder eine nicht komplizierte Amputation folgen, können drei bis fünf Tage in Ruhe gelassen werden. Wenn man viel Aussickern von Flüssigkeiten vermutet, kann man die Wunde nach 24 Stunden verbinden und dann vier bis fünf Tage sich selbst überlassen.

An der Stelle des natürlichen Schwammes ist der „künstliche Schwamm“ ziemlich brauchbar.

Tillmanns Verbandleinen (dressing linen) ist ein vortrefflicher Stoff für Wunden, es ist weich und elastisch, absorbiert und hat die vorzügliche Eigenschaft, nicht an der Wunde anzukleben.

Stärkere antiseptische Lösungen, als reine Karbolsäure von 1 : 40 oder in einigen Fällen von 1 : 30 sind nicht in Gebrauch.

Der verwundete Teil soll an der offenen Luft gehalten werden, d. h. so wenig als möglich von der Bettwäsche bedeckt sein. Dies wird bei Wunden des Kopfes, Halses und der oberen Extremitäten mehr oder weniger unvermeidlich sein. Die unteren Extremitäten sollen nach der Operation von der Bettwäsche ganz unbedeckt bleiben. Die Atmosphäre ist unter der Bettdecke beschränkt, heiss, feucht und oft übelriechend, wie nach dem Gebrauch des Stechbeckens oder nach dem Abgehen von Winden. Wenn die Grundsätze der antiseptischen Chirurgie richtig sind, so kann es für eine Wunde keine schlechtere Atmosphäre geben. Das frei liegende Glied mag bei kaltem Wetter eingehüllt werden, und in meinen Krankenzimmern, wo niemals eine Wunde an den Extremitäten von Bettwäsche bedeckt sein darf, habe ich niemals Klagen über ungehöriges Kältegefühl an dem Gliede gehört. Frische Wunden sowohl, wie alte Geschwüre sind schneller und sicherer geheilt, seit ich diese Regel eingeführt habe.

Bei Operationen am Becken, wie Kastration und Radikalheilung der Varicocele, kann der Teil durch einfache Anordnung der Bettdecke über einen Schutzkorb in ziemlich gesunder Luft gehalten werden. Wenn keine Gegenindikation vorliegt, müssen solche Wunden nach jeder Darmentleerung verbunden werden.

Zweiter Abschnitt.

Der Gebrauch der Anästhetika.

(Dieser Abschnitt ist von Frederic Wm. Hewitt, M. A., M. D., Cantab. Anästhetiker und Dozenten der Anästhese am London hospital ausdrücklich verfasst worden.)

Erstes Kapitel.

Die gebräuchlichsten anästhetischen Mittel. Ihre Eigenschaften und die Wirkungen, welche sie auf Erwachsene hervorbringen.

1. Äther.

Eigenschaften. Reiner Äther ist eine farblose, sehr bewegliche, entzündliche Flüssigkeit von dem spezifischen Gewicht 720. Der Geruch seines Dampfes, wenn auch nicht sehr angenehm, ist doch besser, als der des oft gebrauchten reinen Methyläthers. Das letztere Mittel wirkt reizender auf die Atmungsorgane, muss in grösserer Menge angewendet werden, um Anästhesie hervorzubringen, und erzeugt öfter Übelkeit und Erbrechen, als reiner Äther, welcher allein gebraucht werden sollte. Da sein Dampf sehr entzündlich ist, so muss man sich wohl hüten, eine Lichtflamme oder ein Cauterium in die Nähe von Äther entfaltenden Gefässen oder von dem Munde eines Kranken zu bringen, welcher sich unter dem Einfluss dieses Mittels befindet. Man muss bedenken, dass die Temperatur des Zimmers, in welchem die Anästhesierung stattfindet, die Schnelligkeit der Verdampfung des Äthers beeinflusst, so dass es schwieriger

ist, einen Kranken bei kaltem Wetter schnell zu anästhesieren, als bei heissem.

Wirkungen der Einatmung. Vorausgesetzt, dass der Ätherdampf nach und nach verabreicht wird, werden die hervorragendsten Wirkungen in hohem Masse von der Menge der atmosphärischen Luft abhängen, welche zugleich mit ihm eingeatmet wird. Wenn Äther mit Hilfe eines Kegels oder eines Tuches dargereicht wird, so dass eine reichliche Menge Luft zuströmen kann, so kann man dies die „offene“ Methode nennen; wenn der Äther so gegeben wird, dass die Mischung mit Luft beschränkt ist, wie beim Gebrauch von Clovers oder Ormskys Inhalator, so wird die geschlossene Methode angewendet. Wenn Äther mit Luft angewendet wird, so entsteht starke Reizung der oberen Luftwege, der Kranke hat oft ein Gefühl von Erstickung, er hustet, Aufregung, Gestikulation, sich Sträuben sind häufig, und es kann lange dauern, ehe die chirurgische Anästhesie erreicht wird. Clover war der erste, welcher die Vorteile der geschlossenen Inhalationsmethode darthat, und wenn die Darreichung genau nach seinen Angaben ausgeführt wird, so treten Husten, Aufregung und Widerstand entweder in viel geringerem Masse auf oder fallen ganz weg; die Anästhesie tritt ruhig in drei bis fünf Minuten ein. Wenn die chirurgische Anästhesie hervorgebracht ist, findet man den Puls voll, weich, regelmässig und etwas beschleunigt, die Respiration ist schneller und etwas tiefer, tiefer, schnarchender Schlaf tritt ein. Die Pupillen sind erweitert im Verhältnis zur Tiefe der Ätherisierung, die Muskeln sind erschlafft, und Reflexbewegungen grösstenteils aufgehoben. Bisweilen sind grosse Mengen Äther nötig, ehe Erschlaffung eintritt, und die Reflexwirkung verschwindet. Es giebt vier Reflexe, auf welche man achten muss, nämlich Bewegungen der Extremitäten infolge des chirurgischen Eingriffs, Schluss des Augenlieds, wenn die Konjunktiva berührt wird, der Schluckakt, durch Gegenwart von Schleim oder Ätherdampf veranlasst, und Husten, ebenfalls durch die beiden zuletzt genannten Reize verursacht. Wenn alle diese Reflexerscheinungen fehlen, kann man die Narkose tief nennen. Wenn nur eine mässige Anästhesie unterhalten wird, werden einige der genannten Reflexwirkungen eintreten. Grosse Mengen von

Äther sind der Regel nach bei Operationen an den Urogenital-Organen und am Rectum nötig, sonst erhält man keine ruhige Anästhesie. Die Reihenfolge, in welcher die Reflexe verschwinden, ist bei verschiedenen Personen verschieden. Im allgemeinen jedoch ist der Augenlidreflex einer der letzten, welcher verschwindet, und also der erste, welcher wieder erscheint, wenn die Ätherisation unterbrochen wird. Wenn der Kranke zu sich kommen will, erscheint meistens zuerst der Augenlidreflex, dann tritt Schlucken ein, dann hustet er, dann folgt oft Aufstossen und Erbrechen. Aufregung ist nach der Ätherisation ungewöhnlich.

2. Chloroform.

Eigenschaften. Eine klare, farblose Flüssigkeit von angenehm ätherischem Geruche und süssem Geschmack. Lösst sich in Alkohol und Äther in allen Verhältnissen, spezifisches Gewicht 1,497° (B. P.). Man muss immer nur das reinste Chloroform gebrauchen. Abweichend von Äther ist der Chloroformdampf nicht entzündlich.

Wirkungen der Einatmung. Chloroformdampf ist durchaus nicht unangenehm einzuatmen, wenn es gradweis mit einer reichlichen Menge Luft dargereicht wird. So angewendet ist Chloroformdampf viel weniger reizend als Äther, und darum fehlt gewöhnlich der Husten und andere Zeichen von Reizung. Einiges Ohrenklingen und andere unangenehme Empfindungen können vorkommen, aber gewöhnlich geht der Kranke, wenn er nicht durch die Umgebung oder zu starken Dampf erschreckt wird, in einen traumartigen Zustand über, in welchem kein Schmerz gefühlt wird, wenn auch das Bewusstsein in hohem Grade bestehen bleibt. Diese analgische Wirkung von kleinen Dosen Chloroforms wird während der Geburtswehen benutzt, und da die Hauptgefahr beim Chloroform, nämlich zu starker Dampf und zu wenig Luft, hier nicht eintritt, so ist die Sterblichkeit bei Chloroform, wenn es so angewendet wird, in Wahrheit Null. Bei der Fortsetzung der Darreichung wird das Bewusstsein allmählich aufgehoben. Fast immer tritt eine Periode der Aufregung ein, wie bei Äther, wenn er nach der offenen Methode angewendet wird. Die Reflexaktion ist in diesem Stadium noch vollständig, so dass der Kranke bei

Beginn der Operation sich bewegen oder schreien kann, obgleich er, da das Gedächtnis, der Wille und die Intelligenz aufgehört haben, von diesem Vorfall keine Erinnerung bewahrt. Tonische Krämpfe in Verbindung mit vorübergehender Störung des Atmens zeigen sich oft um diese Zeit, aber wie die Reflexwirkung aufhört, wird der Atem ruhig und regelmässig. Nun beginnt das Stadium der chirurgischen Anästhesie, und wenn die Darreichung vorsichtig fortgesetzt wird, so treten folgende Erscheinungen auf: Der Puls ist voller als beim Beginn (das Chloroform wirkt eine Zeit lang als Stimulans für das Herz), die Respiration ist regelmässig und gewöhnlich etwas schnarchend; die Pupillen sind mässig zusammengezogen, die Muskeln erschlafft und die Hornhaut ist gegen Berührung unempfindlich. Vieles von dem, was über Ätherisation gesagt worden ist, findet auch Anwendung auf den Gebrauch des Chloroforms. Aber ein sehr wichtiger Unterschied verdient betont zu werden: mit Äther ist es möglich, fast ohne Gefahr, die Herrschaft der Reflexwirkung zu überschreiten und eine unnötig tiefe Narkose zu unterhalten; mit Chloroform ist dies nicht der Fall, eine zu starke Dosis wird wahrscheinlich ohne viel warnende Vorzeichen die beunruhigendsten Symptome hervorrufen.

3. Stickstoffoxydul.

Eigenschaften. Das Stickstoffoxydul ist bei gewöhnlicher Temperatur und gewöhnlichem Druck ein farbloses Gas von etwas süsslichem Geruch und Geschmack. Man erhält es in flüssigem Zustande in Eisen- oder Stahlcylindern, in welchen es sich bei 15° C. unter einem Druck von ungefähr 1000 Pfund auf den Quadratzoll befindet (Barth & Cie.). Die flüssiges Stickstoffoxydul enthaltenden Cylinder tragen eine Aufschrift, welche das Gewicht des vollen und leeren Cylinders angiebt. Fünfzig Gallonen so verflüssigten Gases wiegen fünfzehn Unzen.

Wirkungen der Inhalation. Wenn Stickstoffoxydul mittelst einer mit Klappen versehenen Gesichtsmaske angewendet wird, so dass die ausgeatmete Luft nicht wieder eingeatmet wird, wenn die Zumischung athmosphärischer Luft verhindert wird, wenn das Gas dem Kranken gleichmässig

und, soviel möglich unter dem Drucke der Atmosphäre dargereicht wird, und wenn der Patient so atmet, wie man es ihn gelehrt haben muss, frei und tief, dann werden folgende Wirkungen hervorgebracht: eine angenehme Empfindung durchströmt den Körper — „ein Schauer", wie sich hier Humphrey Davy ausdrückte — und man fühlt den Wunsch, tiefer zu atmen. Wenn man das Stickstoffoxydul in vollen Zügen einatmet, wird man das Erstickungsgefühl, worüber bisweilen geklagt wird, nicht empfinden. Ehe das Bewusstsein ganz verloren geht, wird ein Zustand von Analgesie erreicht. Sehr bald aber folgt die Anästhesie und nimmt schnell zu. Die blühende Farbe der Lippen und Wangen wird livid oder cyanotisch, je nach ihrer früheren Farbe und je nach dem Grade, bis zu welchem die Anästhesie getrieben wird. Die Respiration wird tiefer und gewöhnlich schneller, und nach veränderlicher, aber immer kurzer Zeit (dreissig bis sechzig Sekunden), schnarchend und von unregelmässigem Rhythmus. Die Schnelligkeit des Pulses nimmt in wachsendem Verhältnis zu, und wenn die Anästhesierung zu ihrer vollen Höhe getrieben wird, so nimmt sein Volumen ab. Die Pupillen erweitern sich gewöhnlich. Muskelbewegungeu, sowohl klonische als tonische, sind sehr häufig, besonders bei Kindern, aber sie kommen nicht immer vor, wenn die Anästhesierung ihre ganze Höhe erreicht hat. Wenn Schnarchen und klonische Bewegungen eintreten, muss die Darreichung unterbrochen werden, sonst würde die Atmung aufhören. Bei Kindern tritt unter dem Einflusse des Gases bisweilen Urinlassen ein. Bei Zahnoperationen steht nach Abnahme der Maske die benutzbare Zeit in einem gewissen Verhältnisse zu der Länge der Zeit, welche nötig war, um die volle Anästhesie hervorzubringen. Unter gewöhnlichen Umständen beträgt diese Periode ungefähr dreissig Sekunden.

4. Mischungen von Anästheticis.

1. Stickstoffoxydul und Äther.

Dies ist die wertvollste Verbindung von Anästheticis, die wir kennen. Sie ist so wertvoll, weil die Anästhesie des Stickstoffoxyduls durch Zugabe von Äther verlängert werden kann, wenn der Kranke durch die Wirkung des Gases

bewusstlos geworden ist, und auch darum, weil, wenn man das Stickstoffoxydul vor dem Äther anwendet, das erstere alle die unangenehmen Anfangswirkungen verhindert, welche der letztere hervorbringt. Auf das Stickstoffoxydul kann man entweder eine kleine Menge von Äther folgen lassen bei kurzen Operationen, oder eine grössere Menge bei länger dauernden Fällen. Die durch die Mischung hervorgebrachten Wirkungen hängen hauptsächlich ab: a) von der Höhe, zu welcher die Anästhesie durch das Gas getrieben wurde, ehe man zum Äther griff. b) Von der Luftmenge, welche während des Überganges vom Stickstoffoxydul zum Äther zuströmte. c) Von der Stärke des Ätherdampfes, welcher zu dem Stickstoffoxydul hingeführt wird. d) Von der Schnelligkeit, mit welcher der Ätherdampf zugelassen wird, während das Gas eingeatmet wurde. Stickstoffoxydul ist über eine gewisse Grenze hinaus irrespirabel, darum muss beim Übergang zu tiefer Ätherisation Luft zugelassen werden, sonst würde die Atmung nicht genügend vor sich gehen.

2. Die A. C. E.-Mischung.

Ihre Bestandteile sind die folgenden:

	Spez. Gewicht	Teile
Reiner Äthyl-Alkohol	0,795	1
„ Chloroform	1,497	2
„ Äthyl-Äther	0,720	3

Es ist sehr wichtig, dass die Flasche, welche die Mischung enthält, genau verschlossen gehalten wird. Es ist am besten, die Mischung in kleinen Mengen zu bereiten (ungefähr 180 Gramm). Der Dampf der A. C. E.-Mischung ist von allen Anästheticis der angenehmste. Er hat einen Obstgeruch und ist, mit viel Luft gemischt, sehr angenehm einzuatmen. Man hat betont, dass die Bestandteile der Mischung von verschiedener Flüchtigkeit sind, und darum in einem anderen Verhältnis werden eingeatmet werden, als beabsichtigt war. Dieser Einwurf ist treffend, wenn eine bedeutende Menge der Mischung in einen Inhalator gebracht und ihr Dampf eingeatmet wird. Aber wenn sehr kleine Mengen von Zeit zu Zeit in die Maske gebracht werden, so wird der Einwurf hinfällig. Die A. C. E.-Mischung muss als verdünntes Chloroform betrachtet und angewandt werden, als wenn es dieses

Anästheticum wäre. Es ist ein sehr wertvolles und angenehmes Agens, und unter gewissen Umständen sehr zweckmässig. Wenn Stickstoffoxydul nicht zu haben ist, oder wenn das Aussehen des Kranken vermuten lässt, dass durch seine Anwendung vor dem Äther Schwierigkeiten entstehen könnten, kann die A. C. E.-Mischung mit Vorteil als Vorläufer der Ätherisation gebraucht werden.

Die ersten Wirkungen, welche die Einatmung dieser Mischung hervorbringt, hängen von der in den Inhalator gebrachten Menge und von der Quantität der zugleich zugelassenen Luft ab. Wenn es auf die später anzugebende Weise dargereicht wird, so tritt die Anästhesie gewöhnlich nach vier bis fünf Minuten ein. Im Vergleich mit der Narkose durch Chloroform hat die durch die A. C. E.-Mischung hervorgebrachte entschiedene Vorteile. Darunter ist ihre stimulierende Wirkung auf das Herz hervorragend. Die Atmung ist ein wenig tiefer und schneller, als bei Chloroform, eine ziemlich wichtige Thatsache, weil Veränderungen in der Respiration am schnellsten entdeckt werden. Erbrechen ist nach diesem Mittel weniger häufig als nach Äther, und ungefähr ebenso häufig als nach Chloroform.

3. Chloroform und Alkohol.

Chloroform kann mit Vorteil durch reinen Äthylalkohol verdünnt (ein Achtel bis ein Fünftel), und diese Mischung gebraucht werden wie unverdünntes Chloroform. Das sogenannte „Methylen-Bichlorid“ ist höchst wahrscheinlich nur eine mechanische Mischung von Chloroform mit einem Fünftel Methylalkohols. Diese Mischungen sind caeteris paribus unschädlicher als Chloroform.

4. Morphium und Chloroform.

Selbst nach einer kleinen Dosis von Morphium (z. B. ein Centigramm, unter die Haut gespritzt) bringt das Chloroform sehr schnell Anästhesie hervor, aber man muss bei der Unterhaltung der Narkose äusserst vorsichtig sein. Unter solchen Umständen braucht man nur sehr wenig Chloroform. Die Respiration muss mit der äussersten Vorsicht überwacht werden, denn sie wird durch die kombinierte

Wirkung der beiden Mittel leicht geschwächt. Wenn die Anästhesie einmal eingetreten ist, kann man gewöhnlich durch zeitweilige Beibringung einiger Atemzüge von Chloroformdampf die analgische Wirkung unterhalten. Es ist grosse Vorsicht nötig, und viele halten die kombinierte Anwendung für gefährlich. Ebenso muss man vorsichtig sein, wenn man einem Kranken, der sich unter starker Chloroform- oder Ätherwirkung befindet, Morphium giebt; ehe man es thut, sollte man die Anzeichen des rückkehrenden Bewusstseins erwarten.

Zweites Kapitel.

Veränderungen in der Wirkung der Anästhetica, sofern sie von körperlichen Zuständen abhängen.

1. Alter. Bei Säuglingen und sehr jungen Kindern bringt der Äther viel Reiz in den zarten Respirationswegen hervor, darum muss man die A. C. E.-Mischung vorziehen. Chloroform und die A. C. E.-Mischung werden von alten Personen gut vertragen, und im allgemeinen sollen diese Anästhetica bei ihnen angewandt werden. Äther wird gewöhnlich als durch hohes Alter kontraindiziert betrachtet, aber wenn er richtig angewendet wird, und besonders wenn ihm die A. C. E.-Mischung vorangeht, um seine Anfangswirkungen zu verhindern, so erstaunt man oft, wie gut er selbst von achtzig- bis neunzigjährigen Leuten ertragen wird.

2. Temperament. Hysterische Kranke verursachen oft viel Mühe, besonders mit Chloroform oder mit Äther, wenn er unter viel Luftzutritt angewendet wird. Darum ist Stickstoffoxydul mit nachfolgendem Äther das beste Anästheticum für solche Fälle. Kranke mit ruhigem, gleichmässigem Temperament sind gut zu anästhesieren; bei reizbaren Leuten oder solchen, die ihr Nervensystem überanstrengt haben, dauert es oft lange, ehe die Anästhesie eintritt.

3. Fettleibigkeit-Plethora. Im allgemeinen nehmen die Patienten dieser Gruppe den Äther nicht gut, und je mehr die Luft bei der Ätherisation ausgeschlossen wird, um so grösser die Schwierigkeit bei der Anwendung. Sehr dicke, schlaffe Kranke, welche nicht vollblütig sind, verhalten sich besser, als die Plethoriker. Bei letzteren schwellen die Zunge und die Schleimhäute der oberen Luftwege stark an und erschweren die Atmung. Dieser Blutandrang und die folgende Schwellung verdienen mehr Aufmerksamkeit, als man ihnen geschenkt hat. Die Schwierigkeit, zu atmen, welche sie erzeugen, kommt bei schwächlichen, anämischen Subjekten nicht vor, und man könnte ihr wohl eine deutliche Beziehung zu der im Körper vorhandenen Blutmenge zuschreiben. Es will scheinen, als ob die Ätherisation, besonders wenn sie mit geringer Luftzufuhr betrieben wird (Cloversche Methode), Blutzudrang nach der rechten Herzhälfte und zum Venensystem im allgemeinen hervorriefe. Diese venöse Schwellung ist am deutlichsten bei Personen von apoplektischem Typus, und bei solchen Kranken werden die oberen Luftwege (Mund, Nase), dadurch leicht verengt oder ganz verschlossen. Bei dem Übergange von Stickstoff-Oxydul zu Äther tritt diese Schwierigkeit leicht ein, und es ist daher zweckmässig, diese Kombination bei solchen Kranken nicht zu benutzen oder, wenn man sie doch gebraucht, der Atem-Schwierigkeit durch Einbringung einer kleinen Mundstütze zwischen die Zähne zuvorzukommen. Plethorische Kranke lassen sich gewöhnlich durch die A. C. E.-Mischung gut anästhesieren, worauf mittelst eines Ormsby-Inhalators gradweise Äther angewendet wird.

4. Asthenie-Collapsus-Anämie. Kranke dieser Klasse brauchen nur kleine Mengen von irgend welchen Anästheticis. Das charakteristische Schnarchen der Anästhesie durch Stickstoffoxydul kann durch flaches Atmen ersetzt werden, und man muss sich dann hüten, die Darreichung zu weit zu treiben. Dasselbe gilt mehr oder weniger von anderen Anästheticis. Entziehung der Luft ertragen solche Kranke sehr schlecht, darum muss der Äther mit viel Luft gegeben werden. Wenn sehr schwache Subjekte auf dem Operationstische viel Blut verloren haben, oder die Operation sich sehr in die Länge zieht, so ist es besser, den Kranken von Zeit

zu Zeit Zeichen von unvollkommener Anästhesie geben zu lassen, als die Anästhesie unnötigerweise zu weit zu treiben.

5. Gewohnheitsmässiger, übertriebener Gebrauch von Alkohol, Tabak, Morphium, Chloral u. s. w. Kranke, welche solchen Ausschweifungen ergeben sind, bereiten oft Schwierigkeiten. Stickstoffoxydul kann oft nur vorübergehende, unvollkommene Anästhesie hervorbringen, und bei Chloroform oder Äther das Stadium der Aufregung sich verlängern. Da der übermässige Gebrauch von Alkohol und Tabak oft mit plethorischem Habitus verbunden ist, können die in Abschnitt 3 erwähnten Erscheinungen noch hinzutreten.

6. Krankheiten des Herzens und der Blutgefässe. Herzkranke ertragen im allgemeinen Anästhetica gut. Aber wenn das Herz bedeutende degenerative Veränderungen erlitten hat, wird man sehr vorsichtig sein müssen. Stickstoffoxydul und Äther werden schlecht vertragen, wenn die Herzaffektionen mit Cyanose und bedeutenden Veränderungen in der Lunge verbunden sind. (Ödem, Hydrothorax u. dergl.) Die A. C. E.-Mischung ist ein ausgezeichnetes Anästheticum für viele Fälle von vorgeschrittener Herzkrankheit, und unverdünntes Chloroform ist womöglich zu vermeiden. Kranke mit ausgedehntem Atherom dürfen nicht mit Äther anästhesiert werden wegen drohender Hirn-Hämorrhagie. Die A. C. E.-Mischung oder Chloroform mit Alkohol verdünnt werden als brauchbar erfunden werden.

7. Affektionen der Luftwege oder der Pleura, begleitet von Dyspnöe oder Cyanose. Im allgemeinen thut man wohl, in solchen Fällen den Äther zu vermeiden und die A. C. E.-Mischung zu gebrauchen. Wenn jedoch das letztere Anästheticum die Atembeschwerde vermehren sollte, muss man Chloroform anwenden, besonders mit Alkohol verdünnt.

8. Hirnaffektionen mit Störung des Bewusstseins. Bei dem Anästhesieren von Kranken, welche schon mehr oder weniger bewusstlos sind, muss man sehr vorsichtig sein. Wenn Coma in stärkerem oder schwächerem Grade vorhanden ist, wird man gar kein Anästheticum oder

nur sehr geringe Mengen davon brauchen. Die Gefahr bei Anwendung von Morphium vor dem Anästheticum ist bei solchen Kranken grösser als bei denen, deren Hirnfunktionen nicht durch Krankheit geschwächt worden sind.

Drittes Kapitel.

Vorbereitung des Kranken zur Anwendung der Anästhetica.

Die beste Zeit zur Darreichung von Stickstoffoxydul ist ungefähr drei Stunden nach der Einnahme von fester Nahrung. Mit Äther, Chloroform und anderen Anästheticis sollen sechs Stunden verflossen sein, aber ein wenig dünne Suppe mit oder ohne ein Glas Wein kann man schwachen Kranken ungefähr drei Stunden vor der Operation erlauben. Eier und Milch sind zu verweigern. Eine kleine Menge Branntwein mit etwas weniger als gleichen Teilen Wassers kann man Kranken mit schwacher Zirkulation unmittelbar vor der Anästhesierung geben, besonders wenn Chloroform gebraucht werden soll. Künstliche Zähne müssen immer entfernt werden. Die Lage des Kranken muss so bequem sein, als es die Umstände erlauben. Wenn es angeht, soll der Anästhetiker den Kranken diejenige Stellung einnehmen lassen, in welcher er sich der Nachtruhe hingiebt. Wenn es dem Operateur passt, so soll der Kopf auf der Seite liegen, was sehr wichtig ist, wenn Erbrechen wahrscheinlich ist, wie bei plötzlichen Zufällen, Darmverschliessungen u. s. w. Die Kleidung muss immer locker sein, selbst wenn Stickstoffoxydul bei einer einfachen, kurz dauernden Operation angewendet wird. Schnürbrüste und Gürtel müssen gelockert oder entfernt werden, damit die Atmung frei vor sich gehen kann.

Viertes Kapitel.

Die Wahl des Anästhetikums.

Die Wahl des Anästhetikums wird bedingt: 1) durch den Zustand des Kranken. 2) Durch die Natur und Dauer der auszuführenden Operation.

In jedem Falle soll der Anästhetiker den seiner Fürsorge übergebenen Kranken genau beobachten; er muss darauf merken, wie die Respiration vor sich geht, besonders, ob der Kranke durch die Nase atmet oder nicht, und jedesmal den Puls fühlen, ehe er sein Werk beginnt. Bei Stickstoffoxydul ist eine stethoskopische Untersuchung der Brust unnötig, es sei denn wegen des Aussehens des Kranken oder aus anderen Anzeichen wahrscheinlich, dass irgend ein Leiden innerhalb des Thorax besteht. Mit anderen Anästheticis thut man gewöhnlich wohl, die Brust zu auskultieren, aber ohne besondere Anzeichen ist es nicht nötig, eine vollständige, stethoskopische Untersuchung anzustellen.

Im allgemeinen ist Stickstoffoxydul für sehr kurze Operationen das beste Anästheticum, und Äther für länger dauernde Fälle. Wie schon bemerkt, können die mit letzterem Mittel verbundenen Unannehmlichkeiten dadurch vermieden werden, dass man die Inhalation mit Stickstoffoxydul oder der A. C. E.-Mischung beginnt. Es giebt natürlich viele Fälle, wo weder Stickstoffoxydul noch Äther gegeben werden darf, und die folgende Tafel soll diese Ausnahmen aufzeigen.

Es giebt Fälle, in denen die durch Äther hervorgebrachte venöse Anschwellung eine ernste Schwierigkeit oder Gefahr herbeiführen könnte, z. B. bei Entfernung von Drüsen an der Wurzel des Halses, bei der Tracheotomie, der Unterbindung grosser Arterien u. s. w. In solchen Fällen ist die A. C. E.-Mischung oder das Chloroform vom Standpunkte des Operateurs aus dem Äther vorzuziehen. Ferner besitzt beim Abdominalschnitt Chloroform ohne Zweifel, sofern es sich um die Ausführung der Operation handelt, Vorzüge vor dem Äther. Die Atmung ist mässiger, die Anschwellung der Teile geringer und weniger Neigung zu Husten vor-

handen. Ob die angeführten Vorzüge den grossen Vorteil des Äthers — die grössere Sicherheit — überwiegen dürfen, ist Meinungssache.

Fälle, welche für die A. C. E.-Mischung passen.	Fälle, welche für Chloroform passen.*)
Säuglinge und sehr junge Kinder. Die meisten Kranken über 60—65 Jahre.*) Grosse Fettleibigkeit, besonders wenn sie mit Plethora verbunden ist. Die meisten Fälle von vorgeschrittenem Herzleiden. Affektionen der Luftwege oder der Pleura, mit Dyspnöe oder Cyanose. *) Es ist oft gut, in diesen Fällen mit der A. C. E.-Mischung zu beginnen und Äther aus Ormsby's Inhalator folgen zu lassen, wobei man den Kranken nicht zu sehr der Luft berauben darf.	Langdauernde Operationen in Nase oder Mund und wo das Cauterium actuale gebraucht werden soll.**) Fälle, in welchen weder Äther noch die A. C. E.-Mischung gut ertragen wird. Wehen. Stark ausgesprochenes Atherom. *) Chloroform kann vorteilhaft mit einer kleinen Menge Alkohol verdünnt werden. S. oben. **) Es ist zweckmässig, den Kranken tief zu ätherisieren und dann die Anästhesie durch Chloroform zu unterhalten, welches mittelst Junkers Apparat durch Nase oder Mund beigebracht wird.

Fünftes Kapitel.

Die Anästhesierung.

1. Äther.

Clovers Inhalator. Eines der zweckmässigsten Geräte zur Inhalation des Äthers ist Clovers tragbarer, regulierender Inhalator. (Fig. 16.)

Er besteht aus einem Gesichtsstück, einer Ätherkammer und einem Schlauch. Wenn das Gesichtsstück gut auf das Gesicht passt, so wird alle Verbindung mit der äusseren Luft abgeschlossen, und der Kranke atmet rückwärts und vorwärts in den Schlauch. Der Teil des Apparats zwischen

dem Gesichtsstücke und dem Schlauche besteht im Wesentlichen aus einer Hohlkugel, welche den Äther enthält; der letztere wird durch die kleine vorspringende Röhre an der Seite in die Kugel geschüttet. Die eine Hälfte der Halbkugel ist von einer hermetisch verschlossenen Wasserkammer (water jacket) umgeben, wodurch der Apparat seine bekannte Gestalt erhält. Wenn man diesen Teil des Inhalators erhitzt, nimmt das Wasser die Wärme auf und hält sie zurück, so dass eine hinreichend starke Verdampfung des Äthers in der anliegenden Hohlkugel entsteht. Ohne auf eine Einzelbeschreibung dieses sinnreichen Apparats eingehen zu wollen, will ich nur sagen, dass, wenn die Ätherkammer gedreht wird, die Ein- und Ausatmung des Kranken in der gewünschten Ausdehnung über den in der Kugel enthaltenen Äther hinstreichen. Wenn also die Ätherkammer so gedreht wird, dass der Zeiger auf No. 1 zeigt, so geht ein Viertel des Atemstroms über den Äther, und die anderen drei Viertel gehen nach dem Schlauch und zurück, ohne Äther aufzunehmen. Wenn der Zeiger auf 2 gestellt wird, so streicht die Hälfte des Stroms über den Äther, bei 3 sind es drei Viertel und bei Full der ganze Strom.

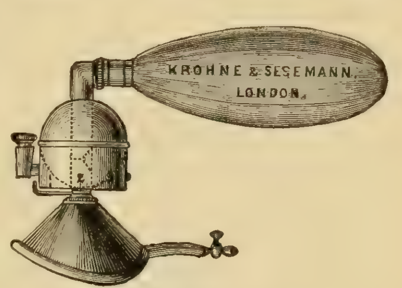


Fig. 16. Clovers Inhalator.

Anweisung zum Gebrauch des Inhalators. 1. Bei kaltem Wetter und wenn eine kräftige Person anästhesiert werden soll, stelle die Ätherkammer drei bis vier Minuten lang in warmes Wasser. 2. Giesse alles etwa eingedrungene Wasser aus und fülle in die Kugel durch die betreffende Röhre ungefähr 45 Gramm Äther. 3. Stelle den Zeiger auf 0. 4. Füge das Gesichtsstück nach einer Exspiration genau, aber ohne Zwang an das Gesicht des Kranken; wenn während der Exspiration ein wenig fester angedrückt wird, als während der Inspiration, so wird sich der Schlauch mit ausgeatmeter Luft füllen. 5. Erlaube dem Kranken eine halbe Minute lang hin und her zu atmen. 6. Drehe die Ätherkammer langsam so, dass die 0 an dem Apparat sich all-

mählich, ungefähr 3 mm auf einmal, von dem Zeiger entfernt. 7. Sollte Schlucken oder Husten eintreten, so drehe ein wenig zurück, bis diese Zeichen von Reizung sich beruhigt haben. 8. Sollte Aufregung oder Sträuben eintreten, so unterbrich die Inhalation nicht. 9. Wenn die Wangen und Ohren eine dunkle Farbe annehmen, so lass einen Atemzug frischer Luft durch Abnahme des Inhalators zu, und vermehre nach und nach die Stärke des Dampfes, weil, jemehr Luft zugelassen wird, desto mehr Äther auch gegeben werden muss, um tiefe Anästhesie hervorzubringen. 10. Als allgemeine Regel soll der Inhalator bei jeder vierten oder fünften Respiration abgenommen werden, um einen Atemzug frischer Luft zuzulassen. Diese Regel wird jedoch in dem frühesten und in dem spätesten Stadium der Inhalation eine Abänderung erleiden müssen: in dem frühesten wird man es gewöhnlich vorteilhaft finden, etwas weniger Luft zu geben, als vorgeschrieben ist; in dem letzten braucht der Inhalator nur von Zeit zu Zeit angelegt zu werden. 11. Wenn die chirurgische Anästhesie erreicht worden ist, kann der Zeiger auf 1 oder 2 gehalten werden, ausgenommen bei sehr stark gebauten Personen oder Alkoholikern, welche grosse Mengen des Anästheticums bedürfen. 12. Beobachte die Respiration genau und den Puls von Zeit zu Zeit; sollte die Atmung schwächer oder flacher, oder der Puls weich werden, wie es bei sehr schwachen Kranken vorkommen kann, so muss man die Anästhesie unterbrechen, bis diese Symptome verschwunden sind.

Ormsbys Inhalator besteht aus einem Gesichtsstück und einem Schlauch, zwischen denen sich ein Schwamm zur Aufnahme des Äthers befindet, und obgleich er einfacher gebaut ist, so bietet er doch einige Nachteile im Vergleich mit Clovers Apparat. Ungefähr 30 Gramm Äther werden auf den Schwamm gegossen und der Inhalator dem Gesicht allmählich genähert, sonst erfolgt viel Husten und Reizung. Es wird mehr Äther verbraucht als mit Clovers Instrument, und die Tiefe der Ätherisation kann nicht so genau reguliert werden. Ormsbys Inhalator kann jedoch mit Vorteil gebraucht werden, wenn man nach Stickstoffoxydul schnell Ätherisation hervorbringen will, indem das für letzteres gebrauchte Gesichtsstück leicht durch das des Ätherinhalators

zu ersetzen ist; und ebenso ist er nützlich, wenn man eine kleine Menge der A. C. E.-Mischung mit einem offenen Inhalator angewendet hat, und nun die Anästhesie durch Äther zu unterhalten wünscht. Der einfache Filzkegel mit einem Schwamme in der Spitze ist dann zu empfehlen, wenn wenig Äther und reichliche Luftzufuhr erfordert wird.

2. Chloroform.

Einer der besten Inhalatoren zum Gebrauch bei Chloroform ist der von Junker. (Fig. 17.) Er besteht aus einer graduierten Flasche für das Anästheticum, Handblasebälgen und Röhren, um Luft durch das Chloroform zu pumpen, und einem Gesichtsstück, um dem Kranken mit Luft wohlver-

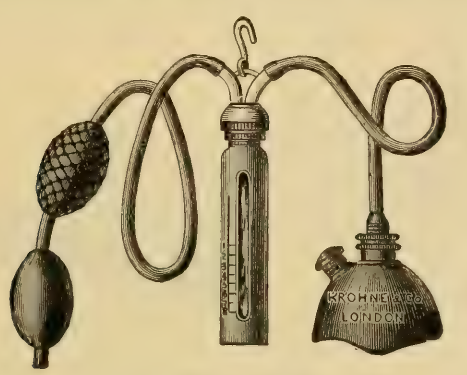


Fig. 17. Junkers Inhalator.

dünnten Chloroformdampf zukommen zu lassen. Die Flasche mit dem Anästheticum ist mit einem Haken an dem Rocke des Anästhesierenden befestigt. In die Flasche giesst man ungefähr 20 Gramm Chloroform (mit Alkohol gemischt oder „Methylen-Bichlorid"); das Gesichtsstück wird an das Gesicht gebracht, ein leichter Druck wird auf die Handblasebälge ausgeübt, und so dem Kranken Chloroformdampf haltende Luft dargereicht. Man sagt, dass bei einer Temperatur von 12° C. und mit 30 Gramm Chloroform in der Flasche bei jedem Druck auf die Blasebälge nicht mehr als 0,5 Gramm von Chloroform verdampft wird. Mit unverdünntem Chloroform kommt die Anästhesie in vier bis zehn Minuten zu stande. Wenn einmal das Stadium der

chirurgischen Anästhesie erreicht ist, muss man sehr aufmerksam sein, denn, abweichend vom Äther, bringt das Chloroform leicht Schwäche der Respiration und Zirkulation hervor, wenn es ohne Vorsicht dargereicht wird. Der Haupteinwurf gegen Junkers Apparat besteht darin, dass es etwas schwer ist, den Puls zu überwachen, während man mit Pumpen beschäftigt ist und das Gesichtsstück festhält; aber wenn der Kopf des Kranken auf der Seite liegt, so kann das Gesichtsstück durch ein locker darunter liegendes Tuch gehalten und so die eine Hand des Inhalators frei werden. Bei dem Gebrauch einer biegsamen Metallröhre statt des Gesichtsstückes kann man die Anästhesie auch bei Operationen an Mund und Nase unterhalten, wie Staphylorrhaphie, Exstirpation der Zunge u. dergl. Junkers Kaut-

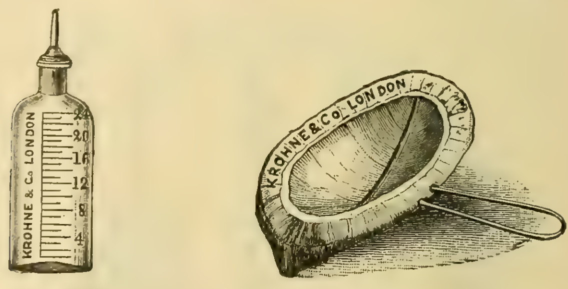


Fig. 18. Skinners Maske und Tropfglas für Chloroform.

schukrohr kann auch an einer besonderen Art von Mundklemme (gag) befestigt werden, welche kleine Metallröhren besitzt, um den Chloroformdampf während solcher Operationen in den hinteren Teil des Mundes zu leiten (Hewitts gag).

Sehr häufig wird Chloroformdampf dargereicht, indem man eine kleine Menge davon auf einmal auf eine zusammengefaltete Serviette oder ein Stück Leinen schüttet. Wenn man das Agens ohne besonderen Apparat gebraucht, sollte man sich eines Tropfglases bedienen. Die obenstehende Figur stellt eine einfache Maske, als die Skinner'sche bekannt, und ein Tropfglas für das Chloroform dar.

Um diese Methode sicher anzuwenden, muss man alle Übereilung vermeiden. Zuerst werden drei oder vier Tropfen Chloroform gegeben; nach einigen Sekunden weitere fünf bis

zehn. Wenn der Geruch des Chloroforms ziemlich verschwunden ist, fügt man noch fünf bis zehn hinzu und so weiter. Kinder bekommen geringere Mengen als diese. Man muss sich hüten, zu viel auf einmal anzuwenden, und ein reichlicher Zustrom von Luft ist durchaus notwendig.

Wie man auch Chloroform verabreichen möge, so muss der Anästhetiker Sorge tragen, nicht zu viel von dem Mittel zu verabreichen, wenn tiefe Atemzüge die Aufregung begleiten oder ihr folgen, denn gerade dann kann leicht eine zu starke Dosis gegeben werden, und man thut wohl, die Chloroformierung für einige Augenblicke auszusetzen und einige Atemzüge frischer Luft zuzulassen, sobald die Anzeichen der chirurgischen Anästhesie zu erscheinen beginnen, ehe man mit der Inhalation fortfährt. Der Puls muss fortwährend überwacht werden, denn er giebt oft die ersten An-

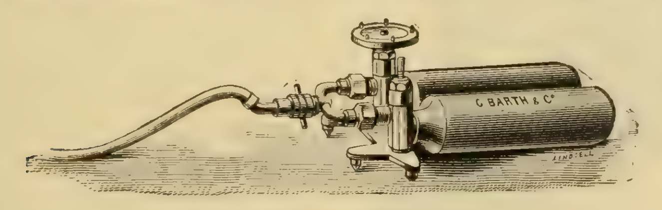


Fig. 19. Cylinder für Stickstoffoxydul.

zeichen der Gefahr. Dazu muss man auf die Respiration horchen und auf die Farbe der Lippen und Ohren achten. Das Schnarchen darf man nicht zu tief werden lassen. Auch die Pupillen, welche mässig zusammengezogen erscheinen, wenn die chirurgische Anästhesie erreicht ist, muss man von Zeit zu Zeit untersuchen.

3. Stickstoffoxydul.

Bei dem Gebrauch dieses Gases sollte man sich eines Doppelcylinders mit dem verflüssigten Agens bedienen, so dass, wenn der eine während der Operation versagen sollte, der andere sogleich in Gebrauch genommen werden kann. Wenn man den unteren Hahn dreht, wird Gas in Freiheit gesetzt und geht durch ein enges Kautschukrohr in einen Schlauch, von wo aus es mittelst eines Gesichtsstückes und eines Hahns inhaliert werden kann. Die beistehende Zeichnung (Fig. 20) zeigt die passendste Anordnung für diesen Zweck;

die Ein- und Ausatmungsklappen, welche nötig sind, um das Wiedereinatmen des Gases zu verhindern, befinden sich in dem Hahn. So wie es die Figur angiebt, würde in der Richtung der Pfeile Luft durch den Apparat geatmet werden, wenn aber der Griff H herumgedreht wird, tritt Stickstoffoxydul aus dem Schlauche zu, wird eingeatmet und entweicht dann durch die oben angebrachte Klappe. Bei Anwendung des Gases möge man folgende kurze Vorschriften beachten: 1. Wenn die Operation im Munde vorgenommen wird, so schiebt man eine kleine Mundklemme (prop) zwischen die Zähne. 2. Der Schlauch wird zur Hälfte mit Gas gefüllt. 3. Das Gesichtsstück muss genau an dem Gesicht anliegen. 4. Zuerst wird Luft durch den Apparat geatmet. 5. Man heisst den Kranken frei und tief atmen, und während er Luft durch den Apparat atmet, wird das Gas zugelassen. 6. Der Schlauch wird während der Operation annähernd voll gehalten. 7. Wenn Zeichen von Narkose durch Stickstoffoxydul eintreten, entfernt man das Gesichtsstück oder lässt auf andere Weise Luft zu.

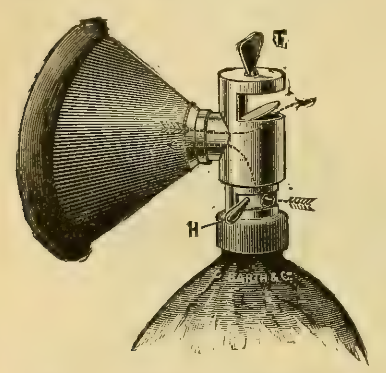


Fig. 20. Apparat für Stickstoffoxydul.

4. Mischungen von Anästheticis.

Stickstoffoxydul und Äther. Es giebt mehrere Methoden, diese beiden Anästhetica zugleich anzuwenden, aber der Raum erlaubt mir nicht, sie hier zu beschreiben. Welches Verfahren man auch wählen mag, so ist es ratsam, zuerst das Stickstoffoxydul allein anzuwenden, ehe der Äther zugelassen wird, und wohl die Notwendigkeit zu beachten, eine kleine Menge Luft zuzulassen, ehe man von dem einen Anästheticum zum anderen übergeht. Wenn man keine Luft zulässt, kann die Respiration nicht fortbestehen; wenn man zuviel davon giebt, so erholt sich der Kranke von der Wirkung des Gases, und der Zweck, um dessentwillen dieses angewendet wurde, ist vereitelt. Einige gebrauchen Clovers Gas- und Ätherapparat, andere ziehen vor, Stickstoffoxydul durch

Clovers tragbaren, regulierenden Inhalator streichen zu lassen und den Äther zuzulassen, während das Gas eingeatmet wird, und endlich giebt es Gönner des Verfahrens, wonach zuerst Gas auf die gewöhnliche Weise inhaliert und dann schnell der Gasapparat mit dem vorher beschickten Äther-Inhalator von Ormsby vertauscht wird.

Die A. C. E.-Mischung. Von dieser Mischung sollen geringe Mengen auf einmal, reichlich mit Luft gemischt, dargereicht werden. Eine Skinner'sche Maske wird für Kinder und schwächliche Erwachsene genügen, aber für stärkere Personen wird eine Art Filz- oder Ledermaske, mit einem Schwamme versehen, nötig sein, welche reichen Luftzufluss erlaubt. Die Menge der Mischung, welche man auf einmal aufgiessen darf, richtet sich nach dem Alter und der Stärke des Kranken. Bei Kindern und schwachen Personen werden einige Tropfen aus einem Tropfglase hinreichen, aber bei kräftigeren Individuen werden Dosen von 2 Gramm nötig sein, um genügende Anästhesie hervorzubringen. Es ist nicht wohlgethan und kann leicht üble Folgen haben, wenn man eine grosse Menge der Mischung auf einmal in den Inhalator giesst, denn die Schädlichkeit anästhetischer Mischungen würde dann sogleich hervortreten. Auch Clovers oder Ormsbys Inhalator dürfen nicht angewendet werden, denn die Beschränkung des Luftzuflusses bei Chloroform oder bei Chloroform enthaltenden Mischungen ist zu verwerfen. Bei der Anästhesierung muss so verfahren werden, als handelte es sich um Chloroform, obgleich man natürlich eine viel grössere Menge von der A. C. E.-Mischung verbraucht, als von Chloroform, um Anästhesie hervorzubringen. Was Chloroform betrifft, so sollte man ziemlich lange Zeit (fünf bis zehn Minuten) gebrauchen, um die chirurgische Anästhesie zu stande zu bringen.

Chloroform und Alkohol. („Methylen - Bichlorid"). Mischungen von Chloroform mit Alkohol wendet man auf dieselbe Weise an, wie Chloroform allein. Es ist jedoch zu bemerken, dass man mit Junkers Inhalator es bisweilen schwer finden kann, mit Chloroform, welches mit ungefähr einem Fünftel Alkohol verdünnt ist, zu anästhesieren, ausgenommen bei Kindern. Das sogenannte „Methyl-Bichlorid",

welches aus einer Mischung von Chloroform mit Methylalkohol zu bestehen scheint, muss mit aller Sorgfalt und Vorsicht angewendet werden, wie sie bei unverdünntem Chloroform erforderlich sind.

Sechstes Kapitel.

Die vorzüglichsten Schwierigkeiten und Gefahren, welche mit dem anästhetischen Zustande verbunden sind. — Ihre Handhabung und Behandlung.

Der Inhalator soll für den Notfall folgende Geräte und Mittel zur Hand haben: Eine Zungenzange, Masons Mundsperre (gag), Kapseln mit Amyl-Nitrit, Branntwein, Liqu. Ammonii fort., eine Unterhautspritze und Instrumente zur Tracheotomie. Bei Mundoperationen müssen auch einige Schwämme, gut an starke Schwammhalter befestigt, vorhanden sein.

So geschickt auch der Inhalator sein mag, so wird er doch von Zeit zu Zeit auf Schwierigkeiten treffen, und er muss darum immer gespannte Aufmerksamkeit bewahren, selbst bei Fällen, welche möglichst einfach zu sein scheinen. Sehr nervöse Kranke bedürfen der Zusprache und der Belehrung, wie sie das Anästheticum einatmen sollen. Wenn bei Stickstoffoxydul oder Äther Aufregung oder Sträuben eintritt, so kann man die Anästhesierung unbedenklich fortsetzen; aber bei Chloroform oder der A. C. E.-Mischung ist in diesem Stadium viel Vorsicht nötig, und man muss viel frische Luft zulassen. Man thut wohl, die Bewegungen des Kranken nicht zu beschränken, solange nicht zu befürchten ist, dass er sich selbst beschädigt oder die Anästhesierung hindert. Husten und Schlucken in den allerersten Stadien deuten an, dass der Dampf zu stark ist, und man muss ihnen durch Verminderung der Stärke des Anästheticums begegnen. Sollten sich dieselben aber zeigen, nachdem die

chirurgische Anästhesie erreicht worden ist, so muss man den Dampf verstärken, so schnell, als es die Umstände erlauben. Dem Erbrechen, welches nicht eintritt, solange die Anästhesie tief ist, geht thatsächlich immer Schlucken voraus, und sobald dies geschieht, muss die Tiefe der Anästhesie vermehrt werden, wenn man das Erbrechen zu verhindern wünscht. Bei Äther bringt diese schnelle Vertiefung der Narkose keine Gefahr, aber das lässt sich nicht so sicher vom Chloroform behaupten. Bisweilen findet man es schwer, die volle chirurgische Anästhesie zu erreichen, da manche Kranke sehr starker Dosen bedürfen, um vollkommen ruhig zu werden. Wenn dies mit Stickstoffoxydul stattfindet, so kann man vermuten, dass irgendwo an dem Apparat eine kleine Luftmenge eindringt. Es ist bekannt, dass viele Unglücksfälle mit Chloroform während oder unmittelbar nach dem Stadium der Aufregung eingetreten sind, und die Erklärung davon ist die, dass der Kranke einige Augenblicke lang nur wenig Luft erhalten hatte, weil er den Atem anhielt und mit den folgenden tiefen Inspirationen eine grosse Menge von Chloroform einatmete. Da nun die Einatmung von Chloroform während eines auch geringen Grades von Asphxyie sehr gefährlich ist, so können ernste Folgen eintreten. Sollte man es schwierig finden, mit Äther die volle chirurgische Anästhesie zu erreichen, so kann man einen in heissem Wasser ausgedrückten Schwamm um die Seite von Clovers Inhalator legen, um genügende Verdampfung des Äthers herbeizuführen, und einstweilen wenig Luft zulassen, wenn keine Kontraindikation besteht. Wie es Kranke giebt, welche grosse Dosen von Anästheticis verlangen, so giebt es auch andere, bei denen das Gegenteil stattfindet. Je schwächer und gebrechlicher der Kranke ist, desto schneller wird das Anästheticum seine Wirkung äussern. Anämische und geschwächte Personen, besonders wenn sie alt sind, werden ganz andere Wirkungen aufweisen als die, welche wir bei gesunden, kräftigen beschrieben haben.

Von Anfang bis zu Ende der Inhalation muss man genau auf die Atmung achten. Wenn der Atem schwer zu hören ist, muss der Inhalator sich durch andere Mittel versichern, dass sie gut von statten geht, indem er sich der Thatsache erinnert, dass Bewegungen der Brust und des

Unterleibes noch einige Zeit fortdauern, nachdem der Luftweg vollkommen versperrt ist. Es ist wichtig, dass der Anästhetiker die beiden verschiedenen Arten erkennt, wie die Respiration während des anästhetischen Schlafes ausbleiben kann. Sie kann ausbleiben 1. infolge eines mechanischen Hindernisses für den Ein- und Austritt der Luft, und 2. unabhängig von einer solchen Verstopfung der Luftwege, also durch Schwäche oder Lähmung des Atmungsmechanismus.

Aufhören der Respiration durch Verstopfung. Sobald wir bemerken, dass die Atmung gehindert ist, müssen wir sogleich die Ursache zu entdecken suchen. Fremde Substanzen können die Ursache sein, Schleim, Blut, Eiter, erbrochene Stoffe. Aber es kann auch ein rein anatomischer Grund vorhanden sein: Die Zunge oder die Epiglottis kann infolge der Stellung des Kopfes oder des Unterkiefers mit dem Pharynx in Berührung sein; oder es kann ein solcher Grad von Gefässauftreibung und Schwellung der Zunge oder anderer Teile in den oberen Luftwegen entstanden sein, dass genügender Luftzutritt verhindert wird; oder endlich kann ein Krampf des Larynx wegen zu starken Dampfes oder aus anderen Ursachen entstanden sein. Es ist von höchster Wichtigkeit, die Luftwege frei zu erhalten. In Bezug auf Blut, Erbrochenes u. s. w., welche in den Larynx gelangen können, so muss der Inhalator, wenn dies möglicherweise geschehen kann, den Kopf des Kranken gut zur Seite gewendet halten, und das Blut u. s. w. durch wiederholte Reinigung mit dem Schwamme aus dem Grunde der Kehle zu entfernen suchen. Bei Operationen im Mund oder in der Nase oder in deren Nähe, wobei viel Blut fliesst, z. B. Entfernung des Oberkiefers, muss die angegebene Stellung sorgfältig erhalten werden, wenn sie für den Operateur passend ist, oder man muss den Kopf über den Rand des Tisches weit zurücklegen. Bei Entfernung von Adenoid-Geschwülsten aus dem hinteren Nasenraum mittelst des sogenannten „künstlichen Nagels“ (artificial nail), thut man wohl, den Kranken zu ätherisieren, ihn sanft in die sitzende Stellung zu heben, und Kopf und Schultern während der Operation nach vorn geneigt zu halten, so dass das Blut u. s. w. durch den Mund und Nase frei abfliessen kann. Bei allen Operationen an Mund und Nase mit starker Blutung darf

die Anästhesie niemals sehr tief sein, ausgenommen vielleicht ganz zu Anfang. Man muss dem Kranken gelegentlich erlauben, zu schlucken oder zu husten, und der Operateur sollte nicht unzufrieden werden, wenn der bewusstlose Kranke bisweilen ein wenig unruhig wird. Was die anatomischen Verhältnisse betrifft, welche das Atmen verhindern können, so ist denselben gewöhnlich leicht abzuhelfen, entweder indem man den Kopf weit zurückbiegt, wodurch der Rücken der Zunge und die Epiglottis von dem Pharynx und Larynx entfernt werden, oder indem man die Unterkinnlade nach vorn zieht, was dieselbe Wirkung hat und leichter auszuführen ist, oder indem man eine kleine Mundklemme zwischen die Zähne bringt, wenn die Atmung durch die Nase ungenügend ist, oder indem man die Lippen von zahnlosen Kranken auseinander bringt u. s. w. Sollte man vor der Operation bemerken, dass die Nase verstopft ist, so soll der Anästhetiker eine kleine Mundklemme zwischen die Zähne des Kranken bringen, ehe die Inhalation beginnt; auch bei plethorischen, kurzhalsigen Kranken wird er wohlthun, diese Vorsicht zu gebrauchen, da diese, wie schon gesagt, besonders bei Atherbehandlung, leicht an vorübergehenden Atembeschwerden leiden. Lautes Schnarchen hängt oft von Anschwellung der Zunge ab, welche gegen den Pharynx vibriert, und wenn dies der Fall ist, thut man wohl, den Unterkiefer gut vorwärts zu halten, um Erschwerung des Atmens zu vermeiden. Mit allen Anästheticis wird man dieses Verfahren zweckmässig finden, sobald Neigung zu Atmungsstörung eintritt. Krampf des Larynx, welchen man an den hohen, krähenden Tönen beim Atmen erkennt, ist oft die Folge von zu starkem Dampf und wird durch Wegnahme des Anästheticums bis zum Verschwinden des Hustens beseitigt. Der Krampf könnte aber auch durch Reflex infolge gewisser operativer Vornahmen während mässig tiefer Anästhesie entstanden sein und bei Chloroformgebrauch in kurzer Zeit Schwäche der Zirkulation hervorbringen. Operationen am Uterus, am Becken und am Rectum veranlassen am leichtesten diesen Zustand, und darum ist in solchen Fällen immer tiefe Anästhesie ratsam. Sollten die oben angegebenen Verfahrungsweisen die vorhandene Atmungsbehinderung nicht beseitigen, so muss man sogleich den

Mund öffnen und die Zunge mit Gewalt vorwärts ziehen, worauf das Atmen fast mit Sicherheit wieder anfangen wird. Wenn dies jedoch nicht der Fall wäre, müsste man einen starken Druck auf die Brust ausüben, um irgend eine Verstopfung im Larynx oder in dessen Nähe, zu entfernen. Wenn keine Luft aus der Brust ausgetrieben werden kann, so wird die künstliche Respiration wahrscheinlich nutzlos sein. Doch kann man die Arme einige Male nach Sylvesters Methode ausstrecken, und wenn kein Erfolg eintritt, muss die Tracheotomie ausgeführt und die künstliche Respiration sogleich eingeleitet werden. Man braucht nicht auf den Puls zu achten, wenn die Respiration augenscheinlich wegen einer Verstopfung ausbleibt, sonst könnte Verzug in der Überwindung der Verstopfung entstehen.

Aufhören der Respiration ohne mechanisches Hindernis. Die andere Form des Aufhörens der Respiration ist von ganz verschiedener Natur, denn sie entsteht ohne Verstopfung und charakterisiert sich durch mehr oder weniger allmähliches Aufhören aller Bewegungen des Thorax und Bauches. Obgleich dieses Ausbleiben gewöhnlich von Schwäche oder wirklicher Lähmung der Atmungsorgane herrührt, so sind doch bisweilen noch andere Faktoren dabei thätig. So kann z. B. das Knochengerüst der Brust wegen seniler oder anderer Veränderungen unfähig sein, den Ansprüchen der Respiration zu genügen; oder die Respirationsmuskeln können schwach und zu jeder unvorhergesehenen Anstrengung unfähig sein, oder endlich kann wegen früherer Pneumonie oder Pleuritis die Ausführung der nötigen Respirationsbewegungen schwierig und selbst unmöglich werden. Aufhören der Respiration aus diesen Gründen tritt am gewöhnlichsten bei Chloroformgebrauch ein, obgleich es auch bei Stickstoffoxydul und Äther vorkommen kann. Es besteht gewöhnlich zugleich mit schwacher Herzthätigkeit und geringer Gefässspannung und hängt bisweilen deutlich von diesen Zuständen ab, wie z. B. bei Shok wegen Blutverlustes oder anderer Ursachen. Ohnmacht, welche auf dem Operationstische eintritt, und von einer oder der anderen der sogleich zu beschreibenden Bedingungen abhängt, kann, wenn der Inhalator die Atmung überwacht, zuerst an der Schwäche der Respiration erkannt werden. Was die direkte Einwirkung

der Anästhetica auf die Atmung betrifft, so hat die ehemalige Hyderabad-Kommission gezeigt, dass Chloroform, wenn es niederen Tieren in toxischer Dosis verabreicht wird, die Gefässspannung vermindert und die Respiration lähmt, während die Herzthätigkeit nach völligem Aufhören der Respiration noch fortbesteht. Die Kommission betont es, dass diese Aufeinanderfolge der Erscheinungen auch beim Menschen stattfindet, und es ist wahrscheinlich, dass, wenn die Respiration allein durch die Wirkung des Chloroforms aufhört, das Herz für kurze Zeit, wenn auch schwach, zu schlagen fortfährt. Der praktische Schluss, zu welchem die Hyderabad-Kommission gelangt ist, besteht darin, dass bei Darreichung von Chloroform die ganze Aufmerksamkeit auf die Respiration gerichtet und der Puls unbeachtet gelassen werden solle. Wie wir jedoch sogleich sehen werden, kann der Puls sehr oft frühzeitig die nahende Gefahr anzeigen und muss deswegen bei Chloroformgebrauch sorgfältig beobachtet werden. Schwaches oder unmerkliches Atmen mit Cyanose ist fast immer mit äusserst schwachem Pulse verbunden, aber diese Symptomenverbindung ist bei Chloroform viel deutlicher ausgesprochen als bei Äther. Wenn Äther bis zur Vergiftung angewendet wird, so wird nach und nach die Respiration aufhören, aber da der Äther als Stimulans auf das Herz wirkt, kann der Kranke fast immer durch künstliche Respiration gerettet werden. Das erste Mittel, welches in diesen Fällen angewendet werden sollte, ist die künstliche Respiration, begonnen durch Kompression des Thorax. In schwächeren Fällen wird nach zwei oder drei Kompressionen die Atmung wieder anfangen und kann weiter durch Schlagen der Brust mit einem nassen Tuche angeregt werden, oder indem man die Lippen und Wangen des Kranken kräftig mit einem trockenen Tuche reibt. Wenn dies jedoch nicht der Fall sein sollte, muss man zu systematischer künstlicher Atmung nach Sylvesters Methode übergehen und diese eifrig fortsetzen, selbst wenn die drohenden Symptome ursprünglich vom Herzen herrührten. Während so die künstliche Respiration ausgeführt wird, kann man Amyl-Nitrit unter die Nase halten und andere in Ohnmachten gebräuchliche Mittel anwenden, wenn es nötig scheint. Die Zungenzange braucht nicht angewendet zu werden, wenn offenbar freier

Luftzutritt nach der Brust vorhanden ist, aber natürlich muss man dafür sorgen, dass dieser freie Luftweg während der künstlichen Respiration erhalten bleibt. Die letztere muss wenigstens eine Stunde lang fortgesetzt werden, oder länger, wenn Anzeichen von Belebung zu entdecken sind.

Aufhören der Herzthätigkeit. Der Blutkreislauf kann während der Einwirkung der Anästhetica schwach werden oder ganz aufhören. Im allgemeinen wird das Herz, je schwächer der Kranke ist, desto leichter Zeichen von Schwäche geben. Abgesehen von krankhaften Herz- und Lungenzuständen lässt sich klinisch darthun, dass Herzstillstand während der Anästhetica auf vier Arten entstehen kann: 1. durch Reflex, 2. während eintretender Asphyxie, 3. durch Blutverlust oder andere erschöpfende Einflüsse, und 4. infolge einer übermässigen Dosis des Anästheticums. Vorübergehendes Aufhören der Herzthätigkeit kann bei allen Anästheticis eintreten, besonders, sagt man, wenn die Anästhesie nicht tief ist. Die schwereren Fälle von Reflex-Syncope scheinen jedoch vorzüglich, wenn nicht ausschliesslich, bei Chloroform vorzukommen. In betreff des asphyktischen Elements während der Anästhesie kann man sagen, dass bei Chloroform Luftentziehung selbst in geringerem Grade ernste Herzschwäche zur Folge haben kann, während bei Äther, wenn der Kranke nicht sehr erschöpft ist, eine mässige Beschränkung des Luftzutrittes keine üblen Folgen zu haben pflegt. Diese Herzschwäche und asphyktische Syncope scheint von einer übermässigen Ausdehnung der rechten Herzhöhlen bei einem schwach arbeitenden Herzen herzurühren. Über Herzstillstand bei durch Blutverlust erschöpften Personen, bei langem Liegen auf dem Operationstische und bei durch frühere Krankheit geschwächten Kranken ist wenig zu sagen, da die Symptome gewöhnlich von der Anästhesie unabhängig sind. Die Frage nach der direkten Wirkung des Chloroforms auf das Herz ist zu verwickelt, um hier befriedigend verhandelt werden zu können. Man kann jedoch sagen, dass es jetzt thatsächlich bewiesen ist, dass bei niederen Tieren der endliche Stillstand des Herzens infolge einer zu starken Dosis von Chloroform immer erst nach dem Aufhören der Respiration eintritt. Was Stickstoffoxydul und Äther betrifft, so bleibt wenig Zweifel, dass,

wenn sie in giftigen Dosen angewandt werden, die Herzbewegung bis nach dem Aufhören der Respiration fortdauert. Das Chloroform schwächt jedoch unzweifelhaft die Herzthätigkeit nach vorübergehender Stimulierung, und macht, so zu sagen, zu Herzschwäche aus verschiedenen Ursachen geneigt. Toxische Symptome, durch eine zu grosse, giftige Dose von Chloroform hervorgebracht, treten bisweilen so plötzlich auf, dass es unmöglich ist, zu sagen, wenn die Herzthätigkeit aufhört. Der Inhalator sollte sich gewöhnen, den Puls so oft als möglich zu beobachten, und dies ist besonders bei Chloroform nötig. Sollte er sehr schwach, langsam, unregelmässig oder intermittierend werden, so muss das Anästheticum weggenommen und frische Luft zugelassen werden, bis Besserung eintritt. Diejenigen, welche empfehlen, den Puls nicht zu beachten und alle Aufmerksamkeit auf die Atmung zu richten, werden wahrscheinlich die Anzeichen der Gefahr nicht so früh bemerken als die, welche den Charakter des Pulses scharf beobachten. Bei asthenischen, kachektischen oder hektischen Personen, bei denen, welche an Shok, Fettentartung oder anderen vorgeschrittenen Herzkrankheiten leiden oder während der Operation sehr viel Blut verloren haben, muss man auf den Puls achten. Wie schon erwähnt, verlangen asthenische Personen sehr wenig von dem Anästheticum und ertragen jede Luftentziehung sehr schlecht. Wenn der Puls allmählich weicher und schneller, das Gesicht und die Lippen blasser, die Extremitäten kälter werden, die Augenlider sich schliessen wollen — Symptome, welche bei verlängerten Operationen an schwächlichen Personen nicht selten vorkommen — so soll sich der Inhalator hüten, den Kranken in zu tiefer Anästhesie zu erhalten; er soll darauf sehen, dass der Kopf tief liegt und der Kranke möglichst warm gehalten wird, und natürlich den Operateur auf dessen Zustand aufmerksam machen. Wenn unter solchen Umständen die Vollendung der Operation dringend nötig ist, kann man mit Nutzen ein Klystier von 30 Gramm Branntwein auf 60 bis 70 Gramm Wasser anwenden und in heissem Wasser ausgerungene Tücher auf den Kopf legen. Diese Massregeln werden gewöhnlich genügen, um über die noch übrige Zeit der Operation hinwegzukommen. Wenn aber der Puls am Handgelenk

unfühlbar wird und die Pupillen sich erweitern, dann muss die Operation unterbrochen, der Kopf gesenkt, die Füsse erhoben, eine zerbrochene Amyl-Nitrit-Kapsel oder ein mit Ammoniak befeuchtetes Tuch unter die Nase gehalten werden. Es geschieht bisweilen, besonders mit Chloroform, dass Zeichen von Herzschwäche plötzlicher auftreten, als die vorstehende Beschreibung angiebt. In solchen Fällen muss der Inhalator sogleich die unteren Rippen stark zusammen drücken und ohne Verzug zu der künstlichen Respiration nach Sylvesters Methode übergehen. Zugleich muss er die Beine möglichst in die Höhe heben und den Kopf senken, und einige Tropfen Amyl-Nitrit reichen lassen. Er selbst darf sich nur mit der künstlichen Respiration beschäftigen. Mässig schwere Fälle werden diesen Massregeln in kurzer Zeit weichen, sollte es aber nicht geschehen, so muss die künstliche Respiration wenigstens eine Stunde lang fortgesetzt werden. Plötzliche Chloroform-Ohnmacht bei Kindern kann oft erfolgreich durch blosse Umkehrung des Kranken behandelt werden, aber dabei soll man die künstliche Respiration nicht vernachlässigen.

Dritter Abschnitt.

Die Unterbindung der Arterien.

Erstes Kapitel.

Allgemeine Betrachtungen.

Die Geschichte der Unterbindung. Der Gebrauch der Unterbindung zum Zweck der Blutstillung stammt aus den frühesten Zeiten.

Sie wurde von Celsus empfohlen, welcher im ersten Jahrhundert lebte. „Blutende Gefässe“, schrieb er, „müssen aufgenommen und zwei Ligaturen angelegt werden, eine auf jeder Seite der Wunde, und dann wird zwischen den Ligaturen durchgeschnitten.“

Sie wird von späteren Autoren erwähnt: von Galen im zweiten Jahrhundert, von Aëtius im fünften, von Rhazes im zehnten. Jeder Schriftsteller ruft die Autorität seines Vorgängers an oder spricht von dem Verfahren, als von Celsus oder Galen ausgehend. Obgleich einige Schriftsteller über Medizin und Chirurgie im elften, zwölften und dreizehnten Jahrhundert über den alten Gebrauch der Unterbindung berichten, so scheint doch das Verfahren nicht allgemein geworden zu sein. Im sechzehnten Jahrhundert wenigstens war die Unterbindung der Arterien als praktisches Verfahren unbekannt. Nach Amputationen wurde die Blutung durch Styptica, „Agglutinativa“ oder das Glüheisen gestillt, und Ambrosius Paré gehört ohne Zweifel das Verdienst, die

Unterbindung endgültig in die chirurgische Praxis eingeführt zu haben.

So neu war Paré's Vorschlag, dass er, obgleich er den Gebrauch der Ligatur, wie sie von den Alten beschrieben wird, kannte, seine Erfindung als eine höhere Eingebung betrachtete. „Ich glaube, ich fand sie", schreibt er, „durch besondere Gunst der heiligen Gottheit, denn ich habe sie nicht von meinem Meister gelernt, noch von sonst jemand, noch habe ich sie zu irgend einer Zeit von irgend jemand ausüben sehen". Dies geschah im Jahre 1564. Dies wichtige Hilfsmittel für die praktische Chirurgie fand sehr langsam Eingang. Der grosse englische Chirurg Wiseman, welcher mehr als hundert Jahre später schrieb, empfiehlt ein „königliches" Stypticum oder das Glüheisen, statt der Unterbindung.

Sharp, welcher 1761 schrieb, giebt sich viel Mühe, den Gebrauch der Unterbindung zur Blutstillung zu empfehlen, denn „sie werde von den Chirurgen, welche die entfernteren Grafschaften (von England) bewohnten, noch nicht allgemein ausgeübt."

Antyllus, welcher im vierten Jahrhundert lebte, soll zuerst Aneurysmen behandelt haben, indem er zuerst die Arterie oberhalb und unterhalb des Sacks unterband, und dann den Inhalt des Sacks ausleerte. Er gebrauchte die Vorsicht, die Venen zu isolieren und führte den Faden mittelst einer durch eine Sonde gelenkten Nadel ein.

Anel unterband die Art. brachialis im Jahre 1710 wegen eines traumatischen Aneurysma an der Ellenbeuge, indem er den Faden dicht an der Geschwulst anlegte. Im Dezember 1785 unterband John Hunter nach vielen Experimenten und sorgfältiger Untersuchung der Sache die Femoralarterie in dem jetzt sogenannten Hunterschen Kanal zur Heilung eines Aneurysma der Art. poplitea.

Von dieser Zeit an datiert die moderne Methode, Aneurysmen durch Unterbindung zu behandeln.

In den frühesten Zeiten der Unterbindung wurde das als „mittelbare Ligatur" bekannte Verfahren angewendet, d. h. die das Aneurysma umgebenden Gewebe wurden ebenfalls in die Ligatur eingeschlossen, und das Gefäss wurde so vermittelst dieser Gewebe zusammengedrückt. Deschamps

bestand im Jahre 1797 zuerst darauf, dass die Arterie gut und vollständig isoliert werden müsse, ehe die Ligatur festgezogen würde, und er hat den Ruhm, die gegenwärtige Methode der „unmittelbaren Unterbinduug“ eingeführt zu haben.

Der Gebrauch des Cat-gut's als Unterbindungsmaterial durch Sir Joseph Lister und die Anwendung antiseptischer Massregeln bei der Wundbehandlung hat die Gefahren der Operation bedeutend vermindert.

Die Ligaturen aus Seide liess man liegen, bis sie das Gefäss durchschnitten hatten; ihre Enden hingen aus der Wunde heraus. Sie wirkten wie ein Haarseil. Primäre Heilung war unmöglich und sekundäre Hämorrhagien, sowie die Folgen der Eiterung waren sehr gewöhnlich.

Der Gebrauch von tierischen Ligaturen, welche an Ort und Stelle resorbiert werden konnten und keinen septischen Einfluss in die Wunde brachten, änderte den Verlauf der Operation. Die tierische Ligatur scheint zuerst im Jahre 1814 von Dr. Physick in Philadelphia gebraucht worden zu sein. Er benutzte schmale Streifen von Gemsleder, welche auf einer Platte gerollt worden waren, bis sie hart und rund wurden. Die Ligatur wurde kurz abgeschnitten und verschwand in der Wunde, welche per primam intentionem heilte. Diese Ligaturen scheinen in dem vereinigten Königreich zugleich mit anderen Arten von tierischen Ligaturen gebraucht worden zu sein. Sir Astley Cooper unterband die Femoralarterie mit Erfolg mit Cat-gut, während Dr. McSweeny von Cork Silkworm empfahl. Indessen wurden Seidenfäden noch allgemein gebraucht, bis Lister Cat-gut mit Entschiedenheit einführte und die Eigenschaften, sowie die Zubereitung dieses Stoffes bekannt machte.

In noch jüngerer Zeit eingeführte Stoffe sind Ligaturen von Ochsenaorta und Känguruhsehnen.

Einen sehr wertvollen Beitrag zu der Geschichte dieses Gegenstandes giebt Dr. Holmes in dem British Medical Journal vom 15. November 1890.

Die nötigen Instrumente. Es sind folgende: 1. Skalpell. 2. Zwei Sezierpinzetten. 3. Wundhaken. 4. Retraktoren. 5. Lange, gezähnte Pinzette. 6. Klemmzange. 7. Aneurysmanadel. 8. Ligatur. 9. Künstliches Licht.

1. Das Skalpell soll klein und von der schon beschriebenen Form sein. Ein kräftiges Instrument kann man für den Hautschnitt gebrauchen; ein kleineres zur Öffnung der Scheide.

2. Die Gewebe werden oft sehr zweckmässig zwischen zwei Sezierpinzetten durchschnitten, von denen die eine von einem Assistenten gehalten wird.

3. Kleine, stumpfe Haken mit langen Stielen dienen sehr gut als Retraktoren, besonders um Nerven und Sehnen zur Seite zu ziehen. Ihr Gebrauch wird bei der Unterbindung der Zungenarterie gut erläutert.

4. Gute Retraktoren werden gebraucht, wenn es sich um tiefliegende Gefässe handelt. Besonders bei Unterbindung der Art. iliacae sind breite kupferne Spatel und grosse, rechtwinklige Retraktoren nützlich.

5. Die Scheide kann in den meisten Fällen ganz gut mit einer gewöhnlichen Sezierpinzette aufgehoben werden. Bei tiefliegenden Arterien aber werden längere, dünnere und zierlichere Instrumente verlangt, und von diesen sind die feinzähnigen Pinzetten am passendsten. Für die Art. iliacae ist eine besonders lange Pinzette nötig.

6. Da die Wunde möglichst frei von Blut sein muss, so sind Klemmzangen sehr nötig. Wenn das blutende Gefäss gut gefasst ist und die Zange lange genug liegen gelassen wird, so wird die Blutung gewöhnlich gestillt, ohne dass Unterbindung nötig wäre.

7. Die Aneurysmanadel muss gut gebaut und gut poliert sein. Sie braucht nicht allzufein zu sein. Für grosse und tiefliegende Arterien braucht man eine sehr starke Nadel. In James' Fall von Unterbindung der Aorta abdominalis brach die Nadel am Griffe ab, da der Chirurg „nicht geglaubt hatte, jemals so viel Kraft anwenden zu müssen". Nicht selten werden Nadeln aus so geringem Metall gemacht, dass sie sich bei nicht ungewöhnlichem Kraftaufwand biegen.

Die gewöhnliche Nadel (Fig. 21) mit einfacher Kurve, bei welcher die Ebene des Griffes senkrecht zur Ebene der Klinge steht, dient sehr gut für die meisten Fälle. Sie scheint von Saviard gegen Ende des 17. Jahrhunderts angegeben worden zu sein. Das als Symes Nadel bekannte

Instrument (Fig. 22), bei welchem die Fläche des Griffes und die Biegung des Stahls in derselben Ebene liegen, wird von Manchen vorgezogen.

Bei manchen tiefliegenden Arterien ist die doppelt gebogene Nadel von Dupuytren (Fig. 23) von grossem Nutzen.



Fig. 21. Aneurysmanadel.

Der gekrümmte Teil der Nadel ist hier seitlich gebogen und in rechtem Winkel zu der langen Achse des Stieles. Es giebt zwei Formen dieser Nadel: Die eine ist links, die andere rechts gebogen.

8. Das beste Material zu Ligaturen izt im allgemeinen chromisiertes (chromicised) Cat-gut. Es muss gut gearbeitet,



Fig. 22. Syme's Aneurysmanadel.

stark, rund, sehr geschmeidig, von gleichmässiger Dicke und vollkommen glatt sein. Die Länge muss von dem Durchmesser des zu unterbindenden Gefässes abhängen.

In dem Gebrauche von sehr dickem Cat-gut liegt kein besonderer Vorteil. Die anzulegende Ligatur muss immer sorgfältig ausgewählt und vorher probiert werden.



Fig. 23. Dupuytrens Aneurysmanadel.

Man taucht es zehn Minuten lang in Karbolwasser ein und untersucht und probiert es dann noch einmal. Es muss lang genug sein, um sich leicht behandeln zu lassen. Holmes zieht Ligaturen von Känguruhsehnen denen von Cat-gut vor,

weil letzteres Material nicht immer von ganz verlässlicher Beschaffenheit ist.

Holmes hat in dem angeführten Aufsatze eine treffliche Übersicht über die verschiedenen Formen der Ligatur gegeben. Über die Sehnen-Ligatur kann man auch einen Aufsatz von Dent (Med. chir. Trans. Vol. LXIV) nachlesen. (Wegen der flachen Ligatur sehe man die Unterbindung der Art. innominata).

9. Bei der Bloslegung tiefliegender Gefässe ist gute Erleuchtung der Tiefe der Wunde unentbehrlich. Dies lässt sich durch einen Reflektor oder besser durch eine kleine, tragbare elektrische Lampe erreichen.

Die Lage des Kranken. Die Lage des Kranken muss sich nach der zu unterbindenden Arterie richten. Im allgemeinen kann man sagen: Der Chirurg soll an der zu operierenden Seite stehen, und der Einschnitt an der rechten Seite wird am besten von oben nach unten, der an der linken Seite von unten nach oben gemacht. Der erste Assistent steht dem Chirurgen gegenüber, und sein Hauptgeschäft ist der Schwamm und die Zurückziehung der Wundteile.

Die einzelnen Stadien der Operation. Diese sollen in dieser Reihenfolge betrachtet werden:

1. Die Lage des Gefässes.
2. Der Einschnitt.
3. Die Blosslegung der Arterie.
4. Die Öffnung der Scheide.
5. Das Anlegen der Ligatur.

1. Die Lage der Arterie. Diese Lage muss sehr genau bestimmt werden. Sie kann verschieden sein von dem, was gewöhnlich als die anatomische Lage des Gefässes angegeben wird.

So soll z. B. der Verlauf der Ulnararterie durch eine Linie dargestellt werden, welche von der Mitte der Ellenbogenbeuge nach der radialen Seite des os pisiforme gezogen wird, und doch berührt diese Linie die Arterie kaum an einem Punkte. Die chirurgische Lage für die unteren zwei Drittel des Gefässes — das Stück, an welchem Unterbindungen vorgenommen werden, — wird durch eine von der

Spitze des inneren Condylus nach der Radialseite des O. pisiforme gezogene Linie darstellt.

Die Stellung des Gliedes ist auch von Wichtigkeit. Bei der Feststellung der genaueren Lage der Brachial- und Femoral-Arterie z. B. ist es wesentlich, dass das Glied in eine gewisse Stellung gsbracht werde, ehe die Linie gezogen wird.

Ferner muss die Grösse der Arterie in Betracht gezogen werden. In den folgenden Abschnitten werden die Durchmesser der einzelnen Gefässe nach Quain angegeben.

Auch die möglichen Variationen der blosszulegenden Arterie muss der Operateur beachten.

2. Der Einschnitt soll womöglich so auf der Linie der Arterie liegen, dass oberflächliche Venen vermieden werden. Es ist wünschenswert, dass bei der Operation möglichst wenig Blut vergossen werde, dass die Wunde „trocken“ sei, und der Blick in die Tiefe nicht durch Klemmzangen behindert werde.

Das Skalpell soll man in der sogenannten Tischmesser-Stellung halten (Fig. 13). Der Schnitt muss kräftig und rein sein. Man ist geneigt, die Wunde zu klein zu machen. Eine kleine Wunde bringt besondere Gefahren und Schwierigkeiten mit sich, während eine gewisse Vergrösserung der Hautwunde die Gefahr des Verfahrens nicht erhöht. Man führt es oft als einen Beweis von Geschicklichkeit an, der und der habe eine Arterie durch einen Einschnitt von ungewöhnlich geringer Länge unterbunden. Eine solche Darlegung von Geschicklichkeit darf nur an der Leiche geübt werden. Der Einschnitt soll keine Linie länger als nötig, aber er muss lang genug sein, um die Arterien mit Sicherheit erreichen und blosslegen zu können. Der Experimentator am Kadaver, welcher die Carotis communis durch einen zolllangen Einschnitt unterbindet, wird wahrscheinlich den Vagus in die Ligatur einschliessen.

Das Messer soll im rechten Winkel zu der Oberfläche eingeführt und in derselben Stellung zurückgezogen werden. Die Oberflächenwunde muss überall von gleicher Tiefe sein. Der Schnitt darf keine „Schwänze“ zeigen.

Mit der linken Hand hält man die Haut fest, während sie von der Rechten durchschnitten wird. Wenn der Haut-

schnitt ausgeführt ist, muss zunächt die tiefe Fascie oder Aponeurose durchschnitteu werden. Dies geschieht durch einen reinen Schnitt in der Linie der ursprünglichen Wunde, welcher durch die ganze Länge der Wunde geführt wird.

Eine Leitsonde ist nicht nötig, weder bei diesem, noch bei einem anderen Stadium der Operation. Bei der Unterbindung der Arterien ist die Leitsonde, als eine unnötige und gefährliche Waffe, zu vermeiden (s. oben).

Wenn die tiefe Fascie an einem Gliede freigelegt worden ist, kann man die darunter liegenden Muskeln mehr oder weniger erkennen. Gewöhnlich wird die Operation einer Spalte zwischen zwei neben einander liegenden Muskeln folgen. Von dieser Spalte pflegt man zu sagen, sie werde durch eine weisse oder gelbe Linie angedeutet. Die gelbe Linie wird durch das zwischen den Muskeln abgelagerte Fett hervorgebracht, fehlt aber bei mageren Leuten und ist auch am Kadaver nicht deutlich, ebenso wenig an einem Gliede, welches nach Esmarchs Methode blutlos gemacht ist.

Die „weisse Linie" ist fast ebenso trügerisch; sie hängt von einer Verdickung der Fascie selbst ab, bedingt durch die Anheftung eines intermuskularen Septums. Bei der Unterbindung der Ulnaris am Vorderarm wird dem Operateur geraten, den weissen, sehnigen Rand des Flexor carpi ulnaris aufzusuchen. Dieser weisse Rand besteht in Wirklichkeit nicht, noch ist eine „weisse Linie" in der Fascie irgendwie konstant in dieser Lage. (Man sehe den Abschnitt über die Unterbindung dieser Arterie.) Wenn man auf das vordere Drittel der Art. tibialis ant. einschneidet, ist ebenso die „weisse Linie", welche angeblich den Chirurgen zu diesem Gefässe leiten soll, von höchst unsicherer Existenz, wie man bei der Besprechung dieser Operation sehen wird. Nicht selten wird der Spalt zwischen den Muskeln durch eine intermuskuläre Arterie angedeutet.

Man sucht den Zwischenraum am besten durch Zufühlen mit dem linken Zeigefinger. Ein wohlgeübter linker Zeigefinger ist ein wertvoller Gehülfe bei der Ausführung von Arterienunterbindungen.

Man muss den Zwischenraum fühlen, wenn man ihn nicht sehen kann, und die Arterie selbst wird oft sicherer mit dem Finger erkannt, als mit den Augen. Farabeuf sagt

richtig: C'est donc les yeux en l'air et le doigt dans la plaie, qu'il s'habituera à lier certaines artères, une fois les incisions superficielles accomplies.“ Besonders wenn die Teile gleichmässig durch Blut verdunkelt sind, wird man den Wert eines geübten Zeigefingers schätzen lernen.

Den Zwischenraum zwischen den Muskeln öffnet man am besten mit dem Skalpellstiel oder mit dem Finger. Man soll nicht versuchen, ihn mit der Schneide des Messers bloss zulegen; schneiden ist hier nicht am Platze. Der schmale, dunkele Streifen von Bindegewebe, welcher zur Arterie hinabführt, wird besser mit dem empfindenden Finger, als mit dem scharfen Messer verfolgt. Und hier bemerkt Farabeuf wieder sehr richtig: „Mais il aurait tort, de ne pas se servir du doigt, du seul index gauche, délicatment utilisé, non de tous les doigts des deux mains, comme le font certains maladroits, dont le faire devient ainsi malpropre, brutal et grossier. Sans le toucher la ligature d'une artère devient le plus souvent une vaste dissection, ce n'est plus une opération à traumatisme limité.“

Bei Eröffnung der Tiefe der Wunde kann die Stellung des Gliedes so geändert werden müssen, dass die Muskeln in der Nähe des Einschnitts erschlafft werden. Es ist besser, wenn dies nicht geschieht, ehe der Zwischenraum deutlich erkannt worden ist. Der tiefe Teil der Wunde soll der Linie des oberflächlichen Einschnitts folgen und ihr an Ausdehnung gleich kommen. Die Wunde darf nicht trichterförmig sein.

Retraktoren müssen viel benutzt werden. Man muss jedes Mittel anwenden, um die Tiefe der Wunde klar erkennen zu können. Jede Blutung muss bei ihrem Auftreten gestillt werden. Man soll kleine Stückchen von dem feinsten türkischen Schwamme gebrauchen, um die Wunde zu reinigen und bis zum Grunde trocken zu halten. Um dies zu erreichen, kann man den Teil oft in eine solche Lage bringen, dass das Blut aus der Wunde heraus, und nicht in dieselbe hineinfliesst.

Vor allen Dingen muss die Operation Schritt für Schritt vorwärts schreiten. Jeder Führungspunkt muss genau festgestellt werden, ehe man den nächsten aufsucht. Dieser Umstand wird durch die Operation der Unterbindung der Art. lingualis gut erläutert.

3. Die Freilegung der Arterie. Man muss die Arterie mit dem Finger aufsuchen. Da die Gewebe mehr oder weniger gleichmässig mit Blut gefärbt sind, so bietet der Finger, besonders in einer tiefen Wunde, das beste Mittel, um die Arterien, die Venen und einen begleitenden Nerven zu unterscheiden.

Dem Gefühl erscheinen die Nerven unnachgiebig, fest, rund und strangartig. Sie lassen sich durch den Fingerdruck nicht platt drücken. Die Venen sind dicker als die Arterien, welche sie begleiten. Sie liegen oft über den letzteren. Sie fühlen sich weich, nachgiebig und dünnwandig an. Sie lassen sich leicht zusammendrücken, und wenn dies geschieht, schwellen sie an der distalen Seite an. Wenn der Finger eine komprimierte Vene berührt, kann er das Gefäss schwerlich für ein Rohr erkennen. In dieser Beziehung ist es von einer Arterie sehr verschieden. Die Arterie fühlt sich fester und elastischer an, nicht unähnlich einem dünnen Kautschukrohr. Sie ist beweglich und entschlüpft oft dem Finger auf charakteristische Weise. Sie lässt sich zusammendrücken, aber nicht so leicht wie die Vene. Wenn sie mit dem Finger plattgedrückt wird, fühlt sich eine Arterie von mittlerer Dicke wie ein flaches Band oder ein Riemen an, dick und elastisch, und ein wenig hohl in der Mitte, so dass sich die Ränder dicker anfühlen, als der mittlere Teil. Vor allen Dingen pulsiert sie.

Dabei sind viele Täuschungen möglich. Die Pulsationen der Arterie können auf den Nerven übertragen sein, wie beim Nervus medianus und brachialis, oder auf die begleitende Vene. Wenn der Kranke anästhesiert, und der Puls schwach oder sehr schnell ist, kann die Bewegung der Arterie schwer aufzufinden sein. Wenn ein Aneurysma oder eine pulsierende Geschwulst vorhanden ist, so hört bei Druck der Arterie die Pulsation in der Geschwulst auf.

Wenn die Arterie freigelegt ist, findet man sie oft stark kontrahiert. Sie sieht viel dünner aus als man erwartet hatte, so dass man sie in einem solchen Falle für ein abnormes Gefäss halten kann.

Was das Aussehen der Gewebe betrifft, so macht die Tiefe der Wunde, welche oft bedeutend ist, und die gleichmässige Färbung der Teile mit Blut den Einblick oft weniger

wertvoll, als die Untersuchung mit dem Finger. Wenn die Wunde gut geöffnet ist, so erkennt man die Nerven als helle, rundliche, weisse Stränge, die Venen sind purpurfarbig und von etwas unebenem, welligem Umriss, die Arterie ist regelmässig gestaltet, von blassroter oder rötlichgelber Farbe, und zwar sind grosse Gefässe blasser von Farbe, als kleine.

Die Arterie kann von einer oder zwei Venen begleitet sein — den Venae comites. Alle Arterien unterhalb des Kniees besitzen Venae comites, ebenso alle Arterien des Oberarms, Vorderarms und der Hand.

Die kleinen oder mittelgrossen Arterien des Rumpfes sind meistens durch Venae comites begleitet. Dies gilt von der pudenda, der epigastrica profunda, der iliaca circumflexa profunda und der mammaria interna.

Die Arterien an Kopf und Hals sind nur von einer einzigen Vene begleitet; die einzige bemerkenswerte Ausnahme davon bildet die A. lingualis.

Die Venae comites liegen dicht an der Arterie, eine zu jeder Seite. Sie können durch Queräste über die Arterie weg mit einander in Verbindung stehen. Wenn die Arterie zwischen zwei Muskeln liegt, welche sich neben einander befinden, wie es bei der Art. tibialis post. der Fall ist, so liegt von den sie begleitenden Venen je eine zur Seite der Arterie. Wenn aber der Muskelzwischenraum antero-posterior ist, wie der Spalt zwischen dem Tibialis anticus und dem Extensor digitorum communis, worin die Art. tibialis antica verläuft, so liegen die Venen so, dass sich die eine vor, die andere hinter der Arterie befindet.

4. Die Öffnung der Scheide. Nun ist die Arterie erreicht. Es bleibt noch übrig, ihre Scheide zu öffnen und einen Teil des Gefässes zum Durchgang der Aneurysmanadel frei zu legen. Die Scheide muss mit dem Skalpell mit grösster Sorgfalt und Genauigkeit geöffnet werden. Das Messer muss eine vollkommene Schneide besitzen. Gutes Licht ist unentbehrlich, sowie eine vertrauenswürdige Pinzette, mit der man eine feine Falte des Gewebes aufheben und festhalten kann.

Die Scheide wird über dem mittleren Teile der Arterie gefasst, in Gestalt einer Falte, welche quer zu der Längsachse des Gefässes steht. Sie muss rein und ganz gefasst

werden. Es wäre unrichtig, eine Längsfalte aufzuheben: erstlich, weil eine solche Falte nicht so leicht zu fassen und aufzuheben ist, und zweitens, weil die Pinzette zu gleicher Zeit eine Längsfalte der darunter liegenden Arterienhaut und selbst eine der Venen ergreifen kann.

Die Querfalte der Scheide wird dann eingeschnitten. Der Schnitt muss rein sein und in der Längsachse der Arterie und über deren Mitte ausgeführt werden. Seine Länge muss 5 bis 10 mm betragen.

Wenn die Scheide gut geöffnet ist, so wird der seröse (serous-like) Raum zwischen ihr und der Arterie sogleich sichtbar.

Ehe der Einschnitt gemacht wird, kann man die Spitze der Pinzette ein wenig hin und her bewegen, um sich zu versichern, dass das Stück, welches man hält, nicht in der Tiefe befestigt ist. Auf diese Weise ist die Scheide genau zu erkennen.

Die Skalpellklinge wird schief geneigt, d. h. mit der Fläche gegen die Arterie.

Die Falte der Scheide muss während des Einschnittes gut in die Höhe gehalten werden. Wenn man sie einmal mit der Pinzette gut gefasst hat, muss man ihren Platz nicht wieder verändern.

Bei diesem Teile der Operation ist die Leitsonde nicht nur unnütz, sondern auch gefährlich. Die Oeffnung der Scheide mit einem stumpfen Instrumente ist ein Verfahren, welches für die Chirurgie unserer Zeit nicht passt.

Die Methode, die Scheide mit zwei Pinzetten, von denen die eine vom Assistenten gehalten wird, zu fassen und dann zwischen beiden einzuschneiden, ist beschwerlich, unpassend und nicht ohne Gefahr.

5. D i e E i n f ü h r u n g d e r L i g a t u r. Die Pinzette lässt ihren Halt an der Scheide nicht los. Der Chirurg nimmt die Aneurysmanadel in die rechte Hand und führt ihre Spitze ohne Faden zwischen der Arterie und ihrer Scheide ein, in der Absicht, erstere frei zu machen. Die Nadel wird mit der Konkavität gegen das Gefäss gehalten und ungefähr halbwegs um die Arterie herumgeführt, und zwar unter dem Teile der Scheide, welchen die Pinzette hält.

Jetzt soll man die Scheide an der entgegengesetzten Seite

des Einschnitts mit der Pinzette fassen und die Nadel so unter das Gefäss führen, dass der übrige — der tiefe — Teil seiner Oberfläche frei gemacht wird. Nun wird die Nadel auf der anderen Seite der Arterie zum Vorschein kommen; sie wird eingefädelt und zurückgezogen und nimmt die Ligatur mit.

Ungefähr ein Centimeter von dem Gefäss ist freigelegt. Die Nadel muss immer rechtwinkelig zur Achse der Arterie gehalten und niemals eingefädelt eingeführt werden.

Es ist gebräuchlich, die Nadel abwärts von der Vene einzuführen; wichtiger aber ist es, sie abwärts von der Pinzette einzuführen.

Es ist oft zweckmässiger, sie in der Richtung nach der Vene zu einzubringen, und wenn die Scheide gut geöffnet und der Weg für die Ligatur gut frei gelegt ist, so ist es kaum möglich, die Spitze der Nadel durch die Scheide in die begleitende Vene einzustossen.

Wenn eine grosse Vene verwundet worden ist, sollte man den Rat Jacobsons (The Operations of Surgery, p. 986) befolgen, welchen er bei Gelegenheit einer Verletzung der Femoralvene während der Unterbindung der Arterie giebt. „Der Chirurg darf nicht darauf bestehen, die Arterie an dieser Stelle zu unterbinden; der Versuch würde nur zu weiterer Verletzung der Vene führen, sondern auf den unteren Teil der Wunde wird ein Fingerdruck ausgeübt, und die Arterie entweder oberhalb oder unterhalb der Stelle unterbunden, wo die Vene verletzt wurde. Sobald die Arterie unterbunden ist, hört die Hämorrhagie auf, doch kann man einen oder zwei Tage lang mittelst eines karbolisierten Schwammes einen Druck auf die Wunde unterhalten.“ Einen kleinen Stich in eine grosse Vene kann man gewöhnlich ganz gut dadurch schliessen, dass man die verwundete Stelle der Wand fasst und eine feine Catgut-Ligatur darum legt, etwa wie man ein Loch in einem Sacke zubinden würde.

Wenn Venae comites eine tiefliegende Arterie von mässiger Grösse begleiten, wie die Ulnaris oder Tibialis postica, so kann man viel Zeit verlieren und Schaden anrichten, wenn man durchaus die Arterie von den Venen trennen will. Dies ist besonders der Fall, wenn sie verbindende Queräste über die Arterie hinweggehen. In solchen Fällen hat die Praxis

gezeigt, dass es keinen Schaden bringt, die Venen mit zu unterbinden. Bei noch kleineren Arterien, wie die Lingualis, macht man gar keinen Versuch, die begleitenden Venen aus der Ligatur auszuschliessen.

Ich brauche nicht zu sagen, dass man sehr vorsichtig sein muss, um keinen Nerven in die Ligatur einzuschliessen. Wenn die Scheide gut geöffnet ist, und die Nadel dicht um die Arterie herum ohne Gewalt geführt wird, so ist wenig Gefahr vorhanden, einen Nerven einzuschliessen.

Das um die Arterie zu legende Catgut soll durch ein kurzes Verweilen in schwachem Karbolwasser biegsam gemacht werden.

Die Ligatur muss genau in rechtem Winkel zu der Längsachse der Arterie angelegt werden; der Knoten wird ruhig und langsam gebunden, nicht mit einem plötzlichen Ruck.

Sie soll fest genug gezogen werden, um die inneren Gefässschichten zu zerreissen. Man muss sich vorsehen, dass das Gefäss beim Binden nicht von seiner Stelle verrückt wird.

Die Spitzen der beiden Zeigefinger müssen sich auf der Arterie begegnen, wenn der Knoten gebunden wird, und der letzte Zug auf die Ligatur wird dadurch ausgeübt, dass man die letzten Gelenke dieser beiden Finger gegen einander stemmt und als Stützpunkte von Gabeln benutzt.

Ballance und Edmunds haben gezeigt (Med. Chir. Trans. Vol. XIX), dass es zum Verschluss einer Arterie nicht durchaus nötig ist, dass die inneren Schichten zerrissen werden. Holmes bespricht diesen Punkt ausführlich in seinem schon erwähnten Aufsatze und hält es für besser und sicherer, die Arterie straff zu unterbinden.

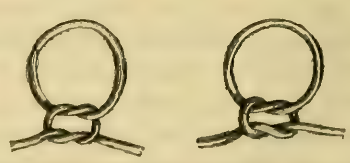


Fig. 24. Die Figur zur Rechten zeigt einen Reffknoten, die zur Linken ein „granny“.

Der Knoten soll ein Reffknoten (reef knot) sein, nicht ein „granny“. Die Doppelschlinge (double hitch) oder chirurgischer Knoten ist nicht zweckmässig, besonders bei

Gebrauch von Cat-gut. Mit diesem Material wird man es sehr schwer, oder unmöglich finden, den Knoten um die Arterie festzuziehen. Ausserdem bildet der Knoten, wenn er mit Catgut gemacht wird eine umfängliche Masse und bildet im besten Falle eine plumpe Methode, eine Arterie zu schliessen.

Ein wohlgeschürzter Reffknoten wird niemals versagen.

Die Anlegung einer doppelten Ligatur, zwischen denen das Gefäss durchschnitten wird, ist seit Celsus von Zeit zu Zeit wieder aufgetaucht. Abernethy führte dies Verfahren im Jahre 1797 wieder ein, und ebenso Sédillot, Mannoir, Cline und andere. Man hatte beobachtet, dass sekundäre Hämorrhagien nach einer Amputation viel weniger häufig waren, als nach Anlegung von Ligaturen wegen Aneurysmas und glaubte, dadurch dass man eine doppelte Ligatur anlegte und zwischen beiden durchschnitt, diese Neigung zu vermindern. Mac Cormac äussert sich über diese Frage so: „Die Arterie kann sich nach der Durchschneidung nach jeder Seite hin etwas zurück ziehen, die Spannung wird vermindert, und ihr Zustand ähnelt also dem eines Gefässes, welches an der Oberfläche eines Stumpfes unterbunden worden ist. Ferner kann die Arterie unter diesen Umständen näher bei ihren ungestörten Verbindungen unterbunden werden, und dieses Verfahren könnte in solchen Fällen zweckmässig sein, wo eine ungesunde Wunde vorhanden ist und der allgemeine Zustand des Kranken die primäre Heilung unwahrscheinlich macht.“

„Die Sicherheit und grössere Leichtigkeit bei Anlegung einer einzigen Ligatur sind jedoch durch die Erfahrung hinreichend bewiesen, und die Vortheile der anderen Methode sind nicht bedeutend genug, um sie allgemein annehmbar zu machen. Wenn die Arterie tief liegt, die äussere Wunde verhältnismässig klein ist, die umliegenden Gewebe wichtig sind und der Raum beschränkt ist, kann es ganz unmöglich sein, das Gefäss hinreichend zu isolieren, um zwei Ligaturen anzulegen und zwischen ihnen durchzuschneiden. Auch würde es schwer sein, bei eintretender Nachblutung das Ende der zerschnittenen Arterie aufzufinden. Auch die Gegenwart eines Seitenastes kann hinderlich sein und die doppelte Ligatur unausführbar machen.“ Holmes betrachtet Abernethys Vorschlag als einen Rückschritt.

Die Nachbehandlung. Die oberflächliche Wunde wird durch Nähte geschlossen und auf gewöhnliche Weise verbunden. Ein Drainrohr ist nicht nötig.

Wenn es sich um die Hauptarterie einer der Extremitäten handelt, muss das Glied in absoluter Ruhe erhalten werden und ein wenig hoch liegen. Der Arm kann ausgestreckt auf einem Kissen liegen, das Bein auf einer geneigten Ebene. Die ganze Extremität wird in Watte gehüllt und durch heisse Flaschen warm gehalten. Nach Unterbindung von Gefässen von der Grösse der Iliacae, der Subclavia oder der Femoralis communis muss nicht weniger als 21 Tage lang absolute Ruhe eingehalten werden.

Die zur Nachbehandlung von Unterbindungen kleinerer Gefässe nötige Zeit muss nach dem Verhältnis bemessen werden. Die Dauer der erzwungenen Ruhe muss bei alten Leuten länger sein als bei jungen, und länger, wenn das Bein, als wenn der Arm betroffen ist.

In den folgenden Kapiteln wird die Unterbindung der hauptsächlichsten Arterien, welche in das Bereich der Chirurgie fallen, beschrieben. Doch habe ich nicht versucht, jede Operation dieser Art zu behandeln, welche möglicherweise einmal ausgeführt werden könnte. Die Operation an den kleinen Arterien wird ausgeführt, um Blutungen zu stillen, oder zu verhindern. Die Umstände bei solchen Operationen sind einfach, werden besonders durch den Zustand der Wände oder der Verletzung bedingt und bedürfen keiner Einzelbeschreibung. Fast jede kleine Arterie im Körper ist schon irgend einmal unterbunden worden, aber die einfachen anatomischen Verhältnisse und die gewöhnlichen chirurgischen Prinzipien, welche dabei in Frage kommen, würden eine systematische Beschreibung dieser Fälle nicht rechtfertigen.

Der durchschnittliche Durchmesser einer jeden von den grösseren Arterien, wie die Subclavia und die Iliaca, wird bei der Darstellung der Anatomie des Gefässes angegeben. Das Kaliber der Arterien von derselben oder von geringerer Grösse, als die Carotis communis wird durch römische Zahlen nach dem Namen des Gefässes ausgedrückt, z. B. Tibialis postica III. Dies bezieht sich auf die sechs Klassen, in welche Henle die Gefässe nach ihrem Durchschnitts-Kaliber einteilte.

Diese Klassen sind die folgenden, wie sie in Quains Anatomia angeführt sind:

Klasse:	Durchschnitts-Kaliber:	Beispiel:
I	8 mm (1/3 Zoll)	Carotis communis
II	6 „ (1/4 „)	Brachialis
III	5 „ (1/5 „)	Ulnaris
IV	3,5 „ (1/7 „)	Lingualis
V	2 „ (1/12 „)	Auricularis poster.
VI	1 bis 0,5 „ (1/25 bis 1/50 Zoll)	Supra orbicularis.

Zweites Kapitel.

Unterbindung der Arterien der oberen Extremität.

Die Arteria radialis (IV).

Anatomisches. Die Arteria radialis ist die Fortsetzung der Brachialis, und muss, obgleich sie kleiner ist, als die Ulnaris, morphologisch als die Hauptarterie des Vorderarmes betrachtet werden.

Wir berücksichtigen hier nur die Beziehungen desjenigen Teiles des Gefässes, welcher im Vorderarm liegt. (Wegen der Anatomie des Gefässes in der „Tabatière anatomique“ s. unten.)

Die Radialis verläuft nahezu geradlinig von der Teilung der Brachialis — gegenüber dem Halse des Radius — nach der inneren Seite des Proc. styloideus desselben Knochens.

Die obere Hälfte der Arterie ist von der Muskelmasse des Supinator longus, die untere Hälfte nur von der Haut und Fascie bedeckt. Ungefähr in der Mitte des Vorderarmes wird der Supinator longus sehnig.

Das Gefäss hat hinter sich, von oben angefangen, die Sehne des Biceps, den Supinator brevis, den Ansatz des Pronator teres, den radialen Ursprung des Flexor sublimis, den Flexor longus pollicis, den Pronator quadratus und das untere Ende des Radius.

Venae comites, durch viele Queräste verbunden, begleiten die Arterie, eine auf jeder Seite des Gefässes.

Der Radialnerv steht nur im mittleren Dritteil des Vorderarmes in direkter Beziehung zu der Arterie. Im oberen Dritteil des Gliedes verläuft der Nerv sehr weit von ihr entfernt, und ungefähr 7,5 cm oberhalb des Handgelenkes verlässt er das Gefäss ganz, um unter dem Supinator longus nach dem Rücken der Hand zu laufen.

Lage der Arterie. Eine Linie von der Mitte der Ellenbogenbeuge nach dem Spalte zwischen dem Os scaphoideum und der Sehne des Extensor primi internodii pollicis.

Indikationen. Die Arterien des Vorderarms, Radialis und Ulnaris, werden ziemlich häufig unterbunden. Die gewöhnlichen Ursachen sind Wunden und traumatische Aneurysmen.

Stellung. Der Chirurg steht an der zu operierenden Seite. Das Glied befindet sich in Supinationsstellung und wird von einem Assistenten festgehalten, welcher es an der Hand und am Oberarm ergreift. An der rechten Seite macht man den Einschnitt von oben nach unten, auf der linken Seite besser in entgegengesetzter Richtung.

1. Unterbindung im unteren Dritteil des Vorderarmes.

Operation. Ein Einschnitt von ungefähr 3 cm Länge wird über der Linie des Pulses gemacht, in der Mitte zwischen und parallel mit den Sehnen des Supinator longus und des Flexor carpi radialis. Der Schnitt darf nicht unter das Niveau der Tuberosität des Os scaphoideum herabreichen. (Fig. 25.)

Der Anfang der oberflächlichen Radialvene liegt in dieser Lage gewöhnlich über der Arterie und unmittelbar unter der Haut. Sie muss vermieden werden.

Die Fascie, welche hier sehr dünn ist, wird in der Linie des ersten Einschnittes geöffnet. Der Spalt zwischen den beiden Sehnen wird jetzt deutlich sichtbar. Über oder dicht bei der Arterie kann man das Endstück des vorderen Teiles des Nervus cutaneus externus bemerken.

Es kann unmöglich sein, die Venae comites in hinreichender Ausdehnung von der Arterie zu trennen, um die

Nadel durchzulassen. In diesem Falle muss die Ligatur die Venen zugleich mit der Arterie umfassen. (Fig. 26.)



Fig. 25. Unterbindung der Art. radialis und ulnaris, sowie der Brachialis in der Ellenbogenbeuge.

Bemerkung. Die Operation ist äusserst leicht. Einige Verwirrung kann dann entstehen, wenn die A. volae superfic. einen hohen Ursprung hat und auf oder neben der Radialis liegt. Dies ist vorzüglich der Fall, wenn der Ast ungewöhnlich stark ist.

Man sagt, bisweilen sei bei dieser Operation die Synovialscheide der Sehne des Flexor carpi radialis geöffnet worden.

2. Unterbindung im mittleren Dritteil des Vorderarmes.

Operation. Ein Einschnitt von 5 cm Länge wird in der Linie der Arterie gemacht, während sich der Arm in der angegebenen Stellung befindet. Die Mitte des Einschnittes entspricht der Mitte des Vorderarmes. (Fig. 25.) Bei Durchschneidung des Unterhautgewebes muss man etwaige oberflächliche Venen vermeiden, welche zur V. radialis oder mediana gehören. Der vordere Abschnitt des Nervus musculo-cutaneus liegt gewöhnlich in der Linie der Arterie, ausserhalb der tiefen Fascie und gerade unterhalb der oberflächlichen Venen. Die tiefe Fascie wird blosgelegt und in der Länge der ursprünglichen Wände durchschnitten. Die Fasern laufen quer. (Fig. 27.)

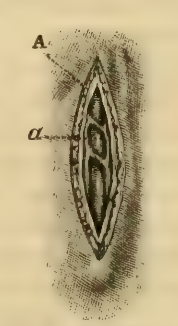


Fig. 26. Unterbindung der rechten A. radialis am Handgelenk. A. Fascie. a. Arterie.

Der Supinator longus wird jetzt an der

Stelle blossgelegt, wo er anfängt sehnig zu werden. Der innere oder Ulnarrand des Muskels wird genau bestimmt, und

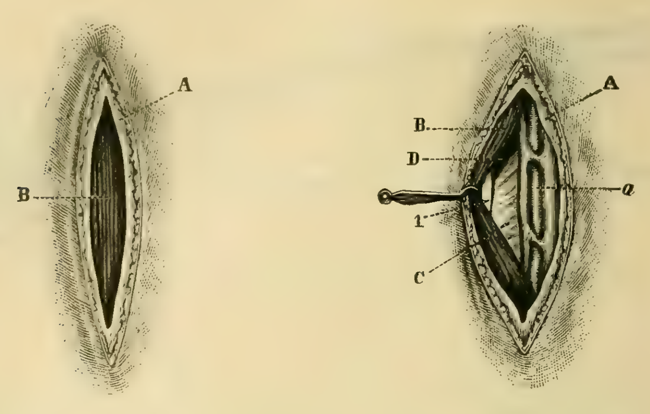


Fig. 27. Unterbindung der rechten Radialis im mittleren Dritteile des Vorderarmes.
Oberflächliche Wunde. A. Fascie. B. Supinator longus.
Tiefe Wunde. A. Fascie. B. Supin. long. C. Ansatz des Pron. teres. D. Supin. brev. a. Arterie. 1. Radialnerv.

der Muskel selbst nach aussen gezogen. Der Ellenbogen kann ein wenig gebeugt werden, damit dies leichter geschieht.

Jetzt findet man das Gefäss auf dem Ansatz des Pronator radii teres liegend, mit welchem es durch viel Bindegewebe verbunden ist. Der Nerv kann sichtbar sein oder nicht. (Fig. 27.)

Die Venae comites muss man trennen, soweit es möglich ist und die Nadel von der Seite einführen, welche am passendsten scheint.

Bemerkungen. Da der Supinator longus an dieser Stelle nicht sehr breit ist (besonders wenn man die Arterie am unteren Ende des mittleren Dritteiles aufsucht), so ist es sehr leicht, den äusseren statt des inneren Randes des Muskels blosszulegen, in welchem Falle der Muskel nach innen gezogen werden kann, und wenn die Tiefen der Wunde geöffnet werden, kommt man auf den Radialnerven. Dies ist ein gewöhnlicher Irrtum von Anfängern.

Die Sehne des Supinator longus erscheint in der Regel zuerst am äusseren Rande des Muskels, so dass der Operateur an der Freilegung dieses sehnigen Randes bemerkt, dass er

die unrechte Seite des Muskels entblösst hat. Der innere Rand des Supinators bleibt muskulös, bis er fast plötzlich in die Sehne übergeht.

3. Unterbindung im oberen Dritteile des Vorderarmes.

Operation. Diese Operation unterscheidet sich sehr wenig von der vorigen. Der Einschnitt wird in der Linie der Arterie 6,5 cm lang gemacht. Die Mitte des Hautschnittes entspricht der Stelle, wo das Gefäss unterbunden werden soll. Man kann die Radialvene oder eine andere in dem oberflächlichen Teile der Wunde antreffen. Wenn die tiefe Fascie durchschnitten ist, öffnet sich der Zwischenraum zwischen dem Supinator longus und dem Pronator teres. Es ist nicht schwer, diese beiden Muskeln zu erkennen: die Fasern des Supinator laufen vertikal, die des Pronator schief. Bei muskulösen Personen ist der Supinator so breit, dass sein innerer Rand nicht leicht frei zu machen ist. Bedeckt von dem Supinator wird man die Radialarterie finden. Der Nerv steht nicht in Beziehung zu ihr. Die Nadel muss von derjenigen Seite eingeführt werden, wo es am passendsten ist.

4. Unterbindung der Radialis in der Tabatière anatomique.

Anatomisches. Die Tabatière anatomique ist ein dreieckiger Raum, auf einer Seite durch den Extensor ossis metacarpi pollicis und den Extensor primi internodii, auf der anderen durch den Extensor secundi internodii pollicis begrenzt. Die Basis wird dargestellt durch den unteren Rand des hinteren Ligamentum annulare. Auf dem Boden des Raumes liegt das Trapezium mit einem Teile des Scaphoid- und der Basis des ersten Metacarpus-Knochens.

Die A. radialis läuft über das äussere, seitliche Ligament der Handwurzel, genau unter dem Proc. styloideus, geht unter den Extensoren des Metacarpus-Knochens und der ersten Phalanx des Daumens durch, und kreuzt die Tabatière. Ihr Lauf wird hier durch eine Linie dargestellt, welche von der Spitze des Proc. styloideus des Radius nach dem hinteren Winkel des ersten Spatium interosseum gezogen wird.

Die Vena cephalica des Daumens kreuzt den Raum nach

hinten, was auch der innere Zweig des Endastes des Radialnerven thut. Ein Zweig des vorderen Astes des äusseren Hautnerven begleitet die Arterie, welche in dem oberen Teile des Raumes die hinteren Carpal- und die ersten Zwischenknochenzweige abgiebt.

Operation. Dieses Verfahren gehört mehr zu jenen Seziersaal-Operationen, welche von Wert sind, um anatomische Kenntnisse zu zeigen. Die Hand wird auf ihren Ulnarrand gelegt und von einem Assistenten gut festgehalten, welcher zugleich den Daumen gestreckt und abduziert und die Finger gerade hält.

Ein ungefähr 2,5 cm langer Einschnitt wird längs dem Mittelpunkte der Tabatière, parallel zu dem Extensor des Metacarpus-Knochens des Daumens gemacht, so dass er in der Höhe des Proc. styloideus anfängt und in der Mitte zwischen dem Extensor ossis und dem Extensor der zweiten Phalanx des Daumens verläuft. Der Einschnitt wird die Arterie ein wenig schief kreuzen. Die Vena cephalica des Daumens ist zu vermeiden. Die Arterie wird in der Mitte ihres Laufes unterbunden. Es wird wahrscheinlich unmöglich sein, die Venae comites bei Seite zu lassen.

Man sagte, dass bei unvorsichtiger Ausführung dieser Operation die Synovialscheiden der anliegenden Sehnen geöffnet, oder das Gelenk zwischen dem O. scaphoideum und trapezium verletzt worden ist.

Wegen der Variationen der A. radialis sehe man Seite 129.

Die Arteria ulnaris (III).

Anatomisches. Diese, die grösste Arterie des Vorderarmes, hat in dem oberen Dritteile des Gliedes einen gekrümmten Verlauf; in den unteren zwei Dritteilen ist er vollkommen gerade.

In der ersten Hälfte ihres Laufes im Vorderarme liegt sie tief unter den oberflächlichen Flexoren, nämlich dem Pronator radii teres, dem Flexor carpi radialis, Palmaris longus und Flexor sublimis. Ungefähr von der Mitte des Vorderarmes an bis zu 2,5 cm vom Handgelenke wird das Gefäss von dem Flexor carpi ulnaris überlagert. Auf dem

letzten Centimeter seines Verlaufes im Vorderarm liegt es oberflächlich und wird nur von der Haut und der Fascie bedeckt.

Das Gefäss liegt zuerst auf dem Ansatze des Brachialis anticus, und dann für den Rest seines Verlaufes im Vorderarm auf dem Flexor profundus.

Venae comites, durch viele Queräste verbunden, begleiten die Ulnaris.

Der Nervus ulnaris kommt mit der Arterie an einem Punkte, ein wenig oberhalb der Mitte des Vorderarmes, in Berührung. Längs der ganzen unteren Hälfte des Vorderarmes liegen die beiden dicht bei einander, und zwar befindet sich der Nerv auf der inneren Seite der Arterie.

Lage der Arterie. Der Verlauf der Ulnaris in den unteren zwei Dritteilen des Vorderarmes wird dargestellt durch eine vor der Spitze des inneren Condylus humeri nach der Radialseite des Os pisiforme gezogene Linie.

Die Krümmung des Gefässes im oberen Dritteile seines Verlaufes ist derart, dass eine von dem Anfang der Arterie — der Mitte der Ellenbogenbeuge — nach der Radialseite des Os pisiforme gezogene Linie das Gefäss schwerlich in irgend einem Teile seines Verlaufes berühren dürfte.

Das obere Dritteil der Arterie liegt zu tief, um zur Unterbindung freigelegt zu werden, sie müsste denn in einer Wunde offen daliegen.

Indicationen. Diese sind schon oben (Seite 120) angedeutet worden. Nur die unteren zwei Dritteile der Arterie werden unterbunden.

Stellung. Wie bei der Art. radialis.

1. Unterbindung im unteren Dritteile des Vorderarmes.

Operation. Ein Einschnitt von 10 cm Länge wird in der Linie der Arterie gemacht, genau an der Radialseite der Sehne des Flexor carpi ulnaris. Der Einschnitt endigt 2,5 cm oder weniger weit vom Os pisiforme. (Fig. 25.) Man muss sich bemühen, etwaige Zweige der oberflächlichen V. ulnaris zu vermeiden, welche die Linie der Arterie kreuzen können. Die tiefe Fascie, hier sehr dünn, wird blossgelegt und eingeschnitten.

Die Sehne des Flexor carpi ulnaris tritt nun hervor. Die Handwurzel wird ein wenig gebogen, um die Sehne zu erschlaffen, welche mit einem stumpfen Haken sanft nach innen gezogen wird. Nun liegen die Gefässe frei. In dieser Lage wird die Arterie durch eine deutliche Fascienschicht gegen den Flexor profundus niedergehalten, welche sorgfältig getrennt werden muss. Der Nerv liegt dicht bei der Arterie an ihrer inneren Seite. (Fig. 28.) Es kann unmöglich sein, die Venae comites von der Arterie zu isolieren. Die Nadel wird von innen nach aussen eingeführt. Der palmare Hautast des Ulnarnerven liegt hier auf der Arterie und ist zu vermeiden.

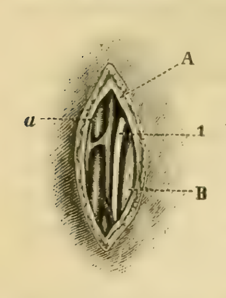


Fig. 28. Unterbindung der rechten A. ulnaris am Handgelenk. A. Fascie. B. Rand der Sehne des Flexor c. uln. a. Arterie. 1. N. ulnaris.

Bemerkungen. Es ist möglich, dass der Operateur aus Irrtum die innere Seite der Sehne des Flexor carpi ulnaris freilegt. An dieser, der falschen Seite, findet man Muskelfasern, welche bis zum Handgelenke in die Sehne eintreten. An der Radialseite ist die Sehne ganz frei davon. Man muss sich hüten, den Synovialsack zu verletzen, welcher die Sehnen des Flexor sublimis digitorum unter das Ligamentum annulare begleitet. Im Normalzustande giebt die Ulnaris an dieser Stelle keinen Ast ab. Die Carpalis posterior entspringt ein wenig oberhalb des Os pisiforme.

2. Unterbindung im mittleren Dritteile des Vorderarmes.

Operation. Ein Einschnitt von 6,5 bis 8 cm Länge, je nach der Muskelstärke des Gliedes, wird genau in der Linie der Arterie gemacht (Fig. 25). Unter der Haut kann man die vordere Ulnarvene, sowie Zweige der vorderen Abteilung des inneren Hautnerven antreffen. Die tiefe Fascie ist dünn und wird in einer mit dem Hautschnitt parallelen, aber etwas nach aussen von ihm gelegenen Linie eingeschnitten.

Der Chirurg sucht nun den tiefen Spalt zwischen dem M. flexor carpi ulnaris und dem Flexor sublimis digitorum (Fig. 29). Die Lage dieses Zwischenraumes wird bisweilen

durch eine weisse Linie angedeutet. (Siehe Bemerkungen.) Am besten jedoch ist der Spalt durch das Gefühl wahrzunehmen, wozu man sich des linken Zeigefingers bedient. Sobald der Intermuskularraum deutlich ist, wird die Hand ein wenig gebeugt, um die Muskeln zu erschlaffen. Nun wird der Flexor c. uln. mit einem breitklingigen Retraktor nach innen gezogen, und der Flexor sublimis ebenso ein wenig nach aussen. Der Chirurg eröffnet den vertikalen Zwischenmuskelraum und wird auf dessen Grunde zunächst wahrscheinlich den Ulnarnerven finden. An der Aussenseite

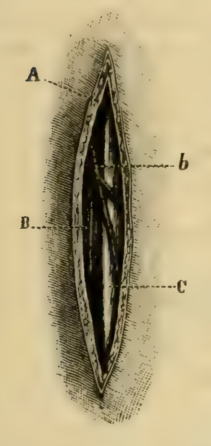


Fig. 29. Unterbindung der Ulnaris im mittleren Dritteil des Vorderarmes. Oberflächliche Wunde. A. Fascia. B. Palmaris longus. C. Flexor carpi ulnaris. b. Oberflächliche Vene.

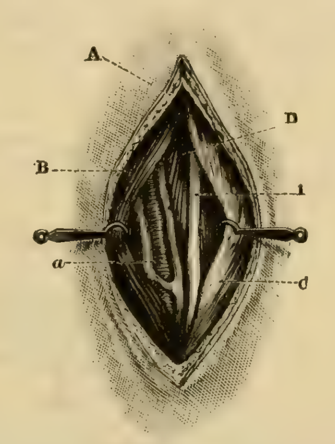


Fig. 30. Unterbindung der rechten Ulnaris im mittleren Dritteil des Vorderarmes. Tiefe Wunde A. Fascia. B. Flexor sublimis. C. Flexor carp-uln. D. Flexor profundus. a. Arterie. 1. Ulnarinerv.

des Nerven liegt die Arterie (Fig. 30). Die Fascie, welche das Gefäss in dieser Lage hält, ist dünn. Gewöhnlich ist es nicht schwer, die Arterie von den Venae comites zu trennen.

Die Nadel muss von innen nach aussen eingeführt werden, um den Nerven zu vermeiden.

Bemerkungen. Diese Operation ist von bedeutender Schwierigkeit, wenn sie nicht sorgfältig nach der Vorschrift ausgeführt wird und kann zu mancherlei Irrtümern führen.

Die Hauptschwierigkeit ist das Auffinden des Spaltes zwischen Flexor carpi ulnaris und Flexor sublimis.

Auf die „weisse Linie“, welche diesen Spalt bezeichnen soll, darf man sich nicht verlassen. Es kann keine Spur davon vorhanden, sie kann sehr schwach angedeutet oder die Lage des Zwischenraumes kann durch eine gelbe, fettige Linie bezeichnet sein. Die weisse Linie sieht man am besten bei jungen, muskulösen Personen. Bei alten, mageren Leuten fehlt sie gewöhnlich, bei beleibten Personen ist die gelbe Fettschicht meistens vorhanden.

Wenn die weisse Linie verhanden ist, so bezeichnet sie den sehnigen Rand des Flexor carpi ulnaris. Dieses Sehnengewebe gehört zur Sehne am Ursprung des Muskels, nicht zu dem des Ansatzes, wie gewöhnlich angegeben wird. In der Mitte des Vorderarmes ist selten eine Spur von der

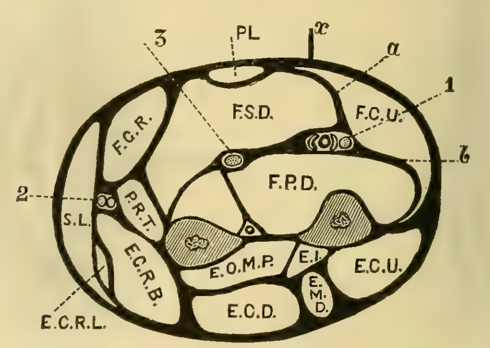


Fig. 31. Querschnitt des Vorderarmes (schematisch), um die Intermuskularräume im mittleren Dritteil zu zeigen.
Die Initialen beziehen sich auf die Muskeln und Sehnen. a. Zwischenraum der Ulnararterien. b. Zu vermeidender Zwischenraum. x. Die chirurgische Linie der A. ulnaris. 1. Ulnargefässe. 2. Radialgefässe. 3. Nervus medianus.

Sehne des Ansatzes zu finden. Eine schwache Varietät der weissen Linie wird bisweilen durch ein ungewöhnlich starkes, intermuskulaeres Septum hervorgebracht. Der Flexor carpi ulnaris hängt viel fester an diesem Septum, als der Flexor sublimis, und wenn die Fascie durchschnitten wird, so hängt das Septum dem ersteren Muskel an und bringt so eine Art von fascialem Rand hervor.

Der Zwischenraum zwischen den beiden Muskeln ist nicht ganz gerade, d. h. er ist nicht ganz vertikal, wenn das Glied in der Stellung zur Operation ist. Der Flexor carpi ulnaris überlagert den Flexor sublimis ein wenig, und die Linie des Zwischenraumes verläuft, wie es bei a, Fig. 31

angegeben ist. Die Fasern beider Muskeln laufen in der Längsrichtung des Gliedes.

Wenn die Teilung der tiefen Fascie genau in der Linie des Hautschnittes stattfindet, d. h. in der Linie der Arterie X, so wird das Messer wahrscheinlich den Flexor carpi ulnaris einschneiden. Wenn man die Fascie ein wenig mehr nach aussen öffnet, als angegeben, so trifft das Messer auf den Flexor sublimis (Fig. 31), und wenn man nach innen geht, so findet man den schiefen Spalt zwischen den Muskeln. Am besten entdeckt man ihn mit dem Finger. Er wird oft durch eine oder mehrere Hautarterien angedeutet, welche hier austreten und gute Führer zu den Hauptarterien abgeben. Man sucht den Zwischenraum am besten am unteren Teil der Wunde und trennt die beiden Muskeln von unten nach oben.

Man kann bemerken, dass der Flexor sublimis im mittleren Dritteil des Vorderarmes einige feine Anfänge von Sehnenfasern zeigt.

Bei muskulösen Personen muss man darauf achten, dass der Einschnitt lang genug wird.

Nur bei grosser Unbedachtsamkeit wäre es möglich, den Zwischenraum zwischen dem Flexor sublimis und dem Palmaris longus zu öffnen.

Wenn der richtige Zwischenraum zwischen dem Flexor sublimis und dem Flexor carpi ulnaris gefunden ist, so kann der Anfänger, aus irrtümlicher Ansicht über die Tiefe der Arterie, leicht zu tief und zu weit nach innen vorgehen, an dem Ulnarnerven vorbei kommen und den Raum zwischen dem Flexor carpi ulnaris und dem Flexor profundus digitorum öffnen. (Fig. 31, b.)

Dies kann leicht geschehen, wenn der erstere Muskel zu weit zur Seite gezogen wird.

Collateraler Blutlauf nach Unterbindung der Radial- oder Ulnararterien.

Nach Unterbindung von einem dieser Gefässe stellt sich der Collateralkreislauf sehr leicht durch die Verbindungsäste zwischen diesen beiden Arterien, durch die Carpal- und Palmarbogen und durch die Vasa interossea wieder her.

Varietäten der Arteriae radialis und ulnaris.

1. Man hat die Radialis ausserhalb der Fascie, unter der Haut verlaufend angetroffen.

2. Die Ulnaris kann in ihrem ganzen Verlaufe subkutan oder subfascial sein.

3. Die Arteria mediana kann sehr stark und bei der Versorgung der Hand stark beteiligt sein.

4. Die Art. radialis kann fehlen.

Die Arteria brachialis. (II.)

A n a t o m i s c h e s. Die Art. brachialis beginnt am unteren Rande des Teres maior und gabelt sich in der Höhe des Halses des Radius. Sie liegt in der Vertiefung längs der inneren Ränder des Coraco-brachialis und des Biceps.

In den oberen zwei Dritteilen ihres Laufes liegt sie auf der inneren Seite des Oberarmknochens und kann gegen diesen in der Richtung nach aussen und etwas nach hinten zusammengedrückt werden. In ihrem unteren Dritteil liegt der Humerus hinter ihr, und die Kompression, um wirksam zu sein, muss nach hinten gerichtet werden. Sie läuft zwischen der Haut und der tiefen Fascie bis zum Ellenbogen, wo sie in den Zwischenraum zwischen dem Supinator longus und Pronator teres hinabsteigt und unter der Fascie bicipitalis durchgeht. Bei muskulösen Personen kann die Arterie eine grosse Strecke weit durch den Rand des Biceps bedeckt sein.

Sie liegt von oben nach abwärts gerechnet auf dem langen Kopfe des Triceps, auf dem inneren Kopfe des Triceps, dem Ansatz des Coraco-brachialis (in der Mitte des Armes) und dem Brachialis anticus. An dem letzteren Muskel wird sie durch die Scheide befestigt. Sie wird von Venae comites begleitet, einer zu jeder Seite, welche durch viele Queräste mit einander verbunden sind. Die innere von diesen Venen ist bei weitem die stärkste. Die Vena basilica liegt an der inneren Seite der Arterie, wird aber in dem unteren Teile des Gliedes durch die Fascie von ihr getrennt. Sie durchbohrt die Fascie ungefähr in der Mitte des Armes. Dann begleitet sie die Arterie bis zur Axilla oder verbindet sich mit der inneren der beiden Venae comites.

Der Mediannerv kreuzt die Arterie in der Mitte ihres Laufes oder etwas unterhalb derselben, so dass er oberhalb

dieses Punktes an der Aussenseite, unterhalb an der Innenseite des Gefässes liegt.

Der Ulnarnerv liegt an der Innenseite der Arterie bis zur Insertion des Coraco-brachialis, dann verlässt er das Gefäss und läuft nach der Spalte zwischen dem Condylus internus und dem Olecranon.

Der Nervus cutaneus internus liegt vor oder an der Innenseite der Arterie, in ungefähr der oberen Hälfte ihres Laufes. Der Nerv durchbohrt die Fascie und wird ungefähr in der Mitte des Armes subkutan.

Die Arteria profunda inferior wird durch eine Linie dargestellt, welche von der inneren Seite des Humerus in seiner Mitte nach dem hinteren Teile des Condylus internus gezogen wird. Die Arteria nutriens tritt in den Knochen an der Innenseite, gegenüber der Insertion des Deltoideus, und das anastomotische Gefäss geht ungefähr 5 cm oberhalb der Ellenbogenbeuge ab.

An der Ellenbogenbeuge kann man die Sehne des Biceps gut fühlen, ihr äusserer Rand ist deutlicher als der innere. Die Hautfurche, welche man die „Ellenbogenfalte“ nennt, liegt ein wenig oberhalb der Linie des Gelenkes. An der Stelle, wo man aufhört, die Sehne des Biceps deutlich zu fühlen, und an der Aussenseite dieser Sehne vereinigen sich die Venen mediana, mediana basilica, mediana cephalica und mediana profunda. Die Mediana basilica geht vor der Sehne des Biceps, der Art. brachialis und dem Nervus medianus vorüber. Die V. mediana basilica kann die Arterie plötzlich kreuzen und verhältnismässig frei von ihr verlaufen, ausser an dem Kreuzungspunkte, oder ein Stück weit gerade vor der Arterie hinlaufen, oder früh über sie hinweggehen und dann ihr parallel bleiben, obgleich im grössten Teile ihres Laufes in einem anderen Niveau.

Lage der Arterie. Wenn der Arm ausgestreckt und abduziert ist, mit supinierter Hand, so entspricht der Lauf der A. brachialis einer Linie, welche vom Ausgang der Axilla (an der Vereinigung ihres mittleren und vorderen Dritteils) nach der Mitte der Ellenbogenbeuge gezogen wird.

Indikationen. Die Arterie wird selten in der Ellenbogenbeuge unterbunden, ausser bei Wunden oder traumatischen arterio-venösen Aneurysmen. Am Arm wird sie oft

unterbunden wegen Wunden, wegen Blutungen aus dem Palmarbogen oder dem Ellenbogen und Vorderarm, oder wegen traumatischen Aneurysmas. Von selbst entstandene Aneurysmen sind an dieser Arterie sehr selten; Dr. Holt (Americ. Journ. Med. Sc. April 1882) konnte nur dreizehn Fälle solcher Aneurysmen zusammenbringen.

Lagerung des Gliedes. Zur Unterbindung der Arterie in der Ellenbogenbeuge lasse man das Glied ausgestreckt und abduziert auf dem Oberarm ruhen. Es soll nicht übermässig gestreckt sein.

Wenn man das Gefäss am Arm aufsucht, so soll das Glied gestreckt und abduziert, mit supinierter Hand und von dem Körper weg gehalten werden. Der Arm selbst wird nirgends gestützt, aber am Vorderarm durch einen Assistenten gehalten.

Der Chirurg kann den Schnitt an beiden Seiten von oben nach unten führen, indem er an der Aussenseite des rechten Armes und zwischen Rumpf und linkem Arm steht. An der linken Seite kann sich der Operateur auch an die Aussenseite des Armes stellen, und, darüber gebeugt, den Einschnitt von unten nach oben machen.

1. Unterbindung in der Ellenbogenbeuge.

Operation. Nachdem der Arm in die angegebene Lage gebracht ist, bestimmt der Chirurg durch Biegen und Ausstrecken des Gliedes die genaue Lage der Sehne des Biceps, und indem er die Venen des Oberarmes zusammendrückt, lässt er die V. med. basil. hervortreten.

Ein 5 cm langer Einschnitt wird durch die Haut längs dem inneren Rande des Biceps und parallel mit seinem Rande gemacht. Die Wunde wird daher schief sein, und sie muss so liegen, dass ihr Mittelpunkt der in der Haut liegenden sogenannten „Ellenbogenfalte“ entspricht. (Fig. 25.) Das obere Ende des Einschnitt soll der Spitze des Condylus internus entsprechen. Wenn die Venen normal verlaufen, so wird die Hautwunde an der Aussenseite der V. mediana basilica liegen, und ziemlich parallel mit ihr.

Sobald die Vene freigelegt ist, muss man sie nach innen ziehen. Jetzt wird die Fascia bicipitalis deutlich gemacht und in der Linie des Hautschnittes geteilt. Ihre

Fasern sind schief nach unten und innen gerichtet. Jetzt wird die Arterie mit ihren Venae comites frei liegen. Man wird das Gefäss hier sehr beweglich und frei von Befestigungen durch Bindegewebe finden, wenn auch bisweilen von viel Fett umgeben. (Fig. 32.)

Wenn die Venae comites getrennt sind, wird die Nadel von innen nach aussen eingeführt. Der N. medianus erscheint nicht deutlich in dem Operationsfelde. Er liegt der Arterie zunächst, und an ihrer inneren Seite in dem obersten Teile der Wunde.

Bemerkungen. Man muss sich bemühen, die Operation so auszuführen, dass primäre Heilung eintritt. Wenn die Wunde eitert, so folgt bisweilen ein steifes Gelenk. Die V. mediana basilica hängt der dünnen Haut fest an, und wenn man sie nicht ganz deutlich macht, kann sie leicht verwundet werden.

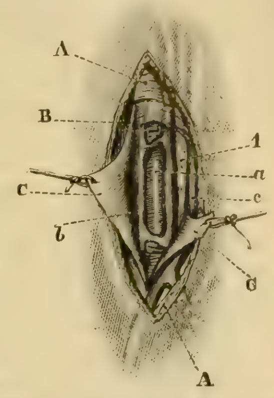


Fig. 32. Unterbindung der rechten A. brachialis in der Ellenbogenbeuge. A. Fascie. B. Sehne des Biceps. C. Fascie des Biceps. a. Arterie. b. Venae comites. c. Vena basilica. 1. Nervus medianus.

2. Unterbindung in der Mitte des Armes.

Operation. Nachdem das Glied in die angegebene Lage gebracht worden ist, wird ein ungefähr 6,5 cm langer Einschnitt längs dem inneren Rande des M. biceps in der Linie der Arterie gemacht. (Fig. 34.)

Die Fascie, welche hier dünn ist, wird freigelegt und durchschnitten und die Muskelschicht wird erreicht. Es ist äusserst wichtig, dass der innere Rand des Biceps frei gelegt und sicher bestimmt wird. Der Muskel wird ein wenig nach aussen geschoben und die Pulsation der Arterie aufgesucht. Einige kleine Schnitte legen den Nervus medianus bloss, wenn er nicht schon sichtbar ist. (Fig. 33.) In der Mitte des Armes liegt der Nerv gewöhnlich vor der Arterie. Wenn man eine Ligatur um irgend einen Teil der Brachialis legt, in der Mitte ihres Verlaufs oder oberhalb derselben, muss der Nerv nach auswärts gezogen werden. Wenn die Brachia-

lis unterhalb der Mitte freigelegt ist, so wird der Nerv zweckmässiger nach innen gezogen.

Wenn die Arterie freigelegt ist, kann der Ellenbogen für einen Augenblick gebogen werden. Wenn die Arterienscheide geöffnet und die Venae comites so gut als möglich getrennt sind, wird die Nadel vor dem Nerven abwärts eingeführt. Die innere der beiden begleitenden Venen ist gewöhnlich viel grösser als die andere.

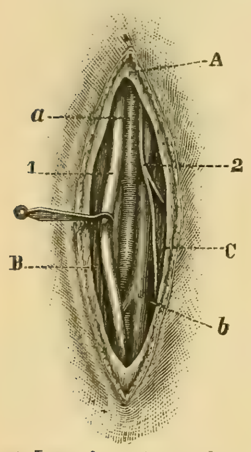


Fig. 33. Unterbindung der rechten Brachialis in der Mitte des Armes. A. Fascie. B. Biceps. C. Triceps. a. Arterie. b. Vena comes. 1. Mediannerv. 2. Innerer Hautnerv.

In dem oberen Teile des Verlaufes der Arterie wird der innere Rand des M. coraco-brachialis freigelegt, statt des Biceps, und der N. ulnaris liegt an der inneren Seite des Gefässes.

B e m e r k u n g e n. Diese Arterie ist bei weitem nicht so leicht zu unterbinden als es scheinen kann, und beim Unterricht in der Operationslehre werden nirgends auffallendere Irrtümer begangen, als beim Aufsuchen dieses oberflächlichen Gefässes.

Erstens soll der Arm nicht gestützt werden und rechtwinklig zum Rumpfe stehen. Wenn man den Arm auf einem Tisch aufliegen lässt, kann der Triceps vorwärts geschoben und dann für den Biceps gehalten werden, während der N. ulnaris für den medianus gilt. Diese Bemerkung bezieht sich insbesondere auf das mittlere Dritteil des Armes.

Das Gefäss ist beweglich und leicht zu verschieben, und wenn man den Biceps mit einem Retraktor stark zur Seite zieht, werden die Gefässe und der N. medianus aus dem Operationsfelde entfernt, und möglicherweise kommt der N. ulnaris zum Vorschein. Die scharfe Klarlegung des Bicepsrandes ist wesentlich. Der bisweilen gegebene Rat, „die Muskelscheide nicht zu öffnen“, ist weder richtig, noch sehr genau.

Der Puls ist an der Brachialis oft viel schwächer, als man glauben sollte, und dies ist besonders bei starker Hämorrhagie der Fall. Der Puls kann so deutlich auf den

Mediannerven übertragen werden, dass man diesen schon für die Arterie gehalten hat.

Man sagt, dass auch die V. basilica für die Arterie genommen worden sei. Tillaux berichtet, eine starke Art. profunda inferior sei für die Brachialis gehalten worden.

Wenn der Einschnitt zu weit nach innen von der richtigen Linie gemacht wird, so kann die Vena basilica verletzt werden, besonders wenn sie oberflächlich liegt, d. h. in dem unteren Abschnitte des Armes.

Bei sehr muskulösen Leuten kann der Biceps die Arterie bedeutend überlagern. Die häufigen Abnormitäten der Brachialis darf man nie aus den Augen verlieren.

Kollateralkreislauf nach Unterbindung der Art. brachialis.

1. Bei Unterbindung oberhalb des Ursprungs der A. profunda superior.

Von oben:	Von unten:
Art. circumflexa posterior mit	aufsteigenden Ästen der A. profunda superior.

2. Unterbindung unterhalb des Ursprungs der A. profunda inferior.

Von oben:	Von unten:
A. profunda superior mit	Anastomotica. Radialis recurrens. Recurrens interossea poster.
A. profunda inferior mit	Anastomotica. Ulnaris recurrens poster. Interossea recurrens poster.

Varietäten der Art. brachialis.

1. Die Arterie kann nach dem Condylus internus zu laufen und unter einem supra-condyloiden Fortsatze durchgehen.

2. Die Arterie kann eine starke Teilung zeigen. Die vorzeitig abgehenden Äste werden nach der Reihe ihrer Häufigkeit sein: die Radialis, die Ulnaris, die Interossea oder ein Vas aberrans.

Die Stelle der hohen Teilung ist gewöhnlich in dem oberen Dritteil des Armes, seltener im unteren und am seltensten im mittleren Dritteil.

Die beiden Gefässe verlaufen gewöhnlich neben einander, das abnorme liegt am oberflächlichsten.

3. Der Nervus medianus kann hinter der Arterie vorbei gehen.

4. Das Gefäss kann von einem Muskelstreifen gekreuzt werden, welcher vom M. pectoralis major, biceps, coracobrachialis oder brachialis anticus ausgeht.

Die Arteria axillaris.

Anatomie. Die Art. axillaris erstreckt sich vom unteren Rande der ersten Rippe bis zum unteren Rande des Musc. teres major.

Ihre Lage wird stark durch die Stellung des Armes beeinflusst. Das Gefäss wird passend in drei Teile geteilt: das Stück oberhalb des Pectoralis minor, das Stück unterhalb und das Stück jenseits dieses Muskels. Der erste Teil ist ungefähr 2,5 cm, der zweite 3,5 cm, der dritte gegen 7,5 cm lang.

Der erste Teil der Arterie liegt tief, wird von dem M. pectoralis major und der Membr. costo-coracoidea überlagert und ist von einer ziemlich kräftigen Scheide umgeben. Sie wird von dem Schlüsselbein und dem M. subclavius überragt. Sie ruht auf dem ersten Interkostalraum, der zweiten Rippe, der zweiten und dritten Einzähnung des M. serratus magnus, und dem Bell'schen Nerven. Über das Gefäss weg laufen von aussen nach innen die Vena cephalica, die V. acromiothoracica und der äussere, vordere Nervus thoracicus.

Die Stränge des Plexus thoracicus liegen an der Aussenseite des Gefässes.

Die Axillarvene ist stark, ihr Durchmesser wird von den Atembewegungen beeinflusst, sie liegt oberflächlicher als die Arterie und an ihrer inneren Seite. Wenn der Arm am Körper anliegt, läuft die Vene durchaus an der inneren Seite der Arterie, aber wenn er rechtwinklig zum Körper gehalten wird, wird die Vene vor die Arterie gezogen und verbirgt sie beim Lebenden.

Die Vene ist ziemlich eng an die Membr. costo-coracoidea angeheftet.

Die Arteria acromio-thoracica und thoracica superior entspringen aus diesem Teile des Gefässes. Der obere Rand des Pectoralis minor wird durch eine von der dritten Rippe, in der Nähe ihres Knorpels, nach dem Proc. coracoideus gezogene Linie angegeben. Der untere Rand des Muskels folgt einer Linie, welche man von der entsprechenden Stelle der fünften Rippe nach demselben Fortsatze zieht.

Der zweite Teil der Arterie bedarf keiner Darstellung.

Der dritte Teil wird zuerst vom Pectoralis major bedeckt, und dann nur von der Haut und der Fascie. Sie ruht auf dem Subscapularis und den Sehnen des Latissimus dorsi und Teres major. Der Nerv. circumflexus und der musculo-spiralis gehen hinter ihr vorbei. Der M. coraco-brachialis liegt an ihrer Aussenseite und die Vena axillaris an ihrer Innenseite. Diese Vene wird durch die Vereinigung der beiden Venae comites gebildet. Diese Verbindung tritt gewöhnlich nicht eher ein, als bis der untere Rand des Subscapularis erreicht ist. So findet man gewöhnlich zwei Venen in Beziehung zu dem unteren Teile der Arterie, und wenn die V. basilica sich noch nicht mit der inneren Comes verbunden hat, so kann man drei Venen antreffen. Die V. subclavia besteht als einfacher Stamm bisweilen erst, nachdem die Gegend der Clavicula erreicht ist.

Der Ulnarnerv liegt an der inneren Seite der Arterie, zwischen ihr und der Vene. Der Wrisberg'sche Nerv liegt an der inneren Seite der Vene. Der Nervus cutaneus internus und der innere Kopf (head) des Medianus befinden sich vor der Arterie, während der Stamm des Medianus und der Musculo-cutaneus an der äusseren Seite liegen.

Der Cutaneus internus und der Medianus sind die mit der Arterie am engsten zusammenhängenden Nerven.

Die Art. subscapularis, circumflexa anterior und posterior entspringen aus dem dritten Abschnitt.

L a g e d e r A r t e r i e. Eine Linie von ungefähr dem Mittelpunkt der Clavicula nach dem Humerus, dicht am inneren Rande des Coraco-brachialis entlang, giebt die Lage der Arterie an, wenn der Arm so abduziert ist, dass er rechtwinklig zum Körper steht.

I n d i k a t i o n e n. Die Unterbindung der A. axillaris ist praktisch auf ihre dritte Abteilung beschränkt. Sie ist

wegen Verwundung, wegen Blutung aus dem Arm, zur Behandlung von axillaren und brachialen Aneurysmen, sowie bei Aneurysma der Subclavia als distale Operation ausgeführt worden.

Die A. axillaris scheint zuerst von K. Chamberlain aus Jamaica wegen traumatischen Aneurysmas der Axilla im Jahre 1815 unterbunden worden zu sein. (Med. Chir. Transact. Vol. VI, p. 128.) Der erste Abschnitt des Gefässes wurde unterbunden und die Operation gelang. Dr. Holt (Amer. Journ. Med. Sciences 1828) berichtet über eine Unterbindung des ersten Abschnittes wegen Blutung, die nach Unterbindung des dritten Abschnittes eingetreten war. Der



Fig. 34. Unterbindung der A. brachialis in der Mitte des Armes und des dritten Abschnittes der axillaris.

Kranke wurde gesund. Am ersten Abschnitt ist jedoch nur sehr selten operiert worden, und in sehr wenigen Fällen ist der Erfolg ermutigend gewesen.

Die Umstände, welche den Schluss des ersten Abschnittes der Arterie verlangen, müssen so ausserordentlich selten sein, dass die Operation kaum unter die regelmässigen chirurgischen Vornahmen gezählt werden kann. Wenn eine hohe Ligatur nötig ist, sollte sie an den dritten Abschnitt der Subclavia angelegt werden.

Die Gefahren und Schwierigkeiten einer hohen Unterbindung der Axillaris sind so bedeutend, dass ihre Zweckmässigkeit fraglich wird. Die Wunde ist tief, die Vene ist dicht mit der Membr. coracoido-costalis verbunden, sehr vorstehend und weit, und leicht zu zerreissen. Die Gefahr des Lufteintritts in die Vene ist nicht gering, und die Operation bringt die Eröffnung tief gelegener, weit verbreiteter Bindegewebsmassen mit sich.

1. Unterbindung des dritten Abschnittes.

Operation. Der Kranke wird auf den Rücken gelegt, nahe an den Rand des Tisches, mit erhobenen Schultern. Der Arm steht rechtwinkelig vom Körper ab und wird horizontal gehalten.

Der Chirurg kann sich bei beiden Arterien zwischen Arm und Körper stellen. Manche pflegen an der Aussenseite des Gliedes zu stehen, neben dem Kopfe des Kranken, und sich über die Extremität zu beugen, wenn sie rechts operieren. Die Axilla muss rasiert werden.

Ein ungefähr 8 cm langer Einschnitt wird in der Linie der Arterie gemacht. Er beginnt in der Mitte des Ausganges der Axilla, an der Verbindung ihres vorderen und mittleren Dritteiles, und setzt sich längs dem inneren Rande des M. coraco-brachialis fort. (Fig. 34.) Die Messerklinge muss horizontal stehen. Wenn Haut und Fascie geöffnet sind, wird der innere Rand des M. coraco-brachialis gut freigelegt. Dieser Muskel wird nebst dem N. musculo-cutaneus sanft nach aussen gezogen. Jetzt lässt sich die Lage der Arterie mit dem Finger erkennen. Wenn sie freigelegt wird, erscheint sogleich der N. medianus und wird mit einem kleinen, stumpfen Haken nach aussen gezogen. Der N. cutaneus internus wird sanft nach innen gezogen. Die Venae comites müssen deutlich sichtbar gemacht werden. Wenn die Arterie freigelegt ist, wird die Nadel von innen nach aussen eingeführt. (Fig. 35.)

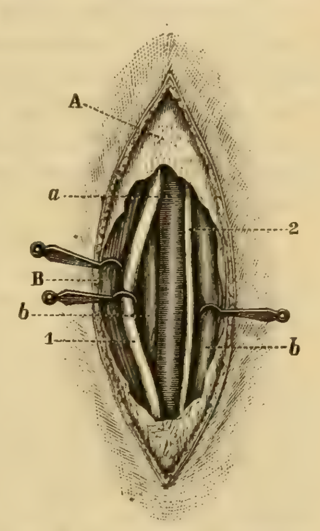


Fig. 35. Unterbindung der rechten Art. axillaris im dritten Abschnitt. A. Fascie. B. Coraco-brachialis. a. Arterie. b. Venae comites. 1. N. medianus. 2. Innerer N. cutaneus.

Bemerkungen. Die zahlreichen Nerven, welche diesem Teile der Arterie nahe liegen, verwirren die Operation ein wenig. Die Venen können das Gefäss verdecken. Es können sich an diesem Teile der Arterie drei Venen anliegend finden, die beiden V. comites und die noch freie Basilica. Auf Ab-

normitäten der Arterie muss man gefasst sein. Ein Muskelstreifen, welcher vom Latissimus dorsi zum Pectoralis major, Biceps oder Coraco-brachialis verläuft, kann über die Gefässe hinweggehen. Ein solcher Streifen kann, wenn er gross ist, leicht für den Coraco-brachialis gehalten werden.

Die Ligatur soll nicht zu nahe bei einem der Aste der Arterie angelegt werden.

2. Unterbindung des ersten Abschnittes.

Operation. Der Kranke liegt auf dem Rücken dicht am Rande des Tisches mit erhöhtem Oberkörper. Die Spitze der Schulter muss nach hinten gerichtet sein; zu diesem Zwecke wird ein hartes Kissen zwischen die Schulterblätter gelegt. Der Arm liegt an der Seite des Kranken. Es darf nicht an ihm gezogen werden, so dass die Spitze der Schulter niedergedrückt wird.

Der Operateur soll an der Aussenseite des Gliedes stehen, und neben dem Rumpfe, wenn er links, neben dem Kopfe, wenn er rechts operiert. Gutes reflektiertes Licht ist notwendig.

Ein leicht gekrümmter Einschnitt, mit der Konvexität nach unten, wird quer durch die Fossa supra-clavicularis gemacht. Der Schnitt beginnt gerade an der Aussenseite des Sterno-clavicular-Gelenkes und endet genau an der Aussenseite des Proc. coracoideus. Er geht ungefähr 2,5 mm unter der Clavicula vorbei, und der Mittelpunkt des Einschnittes liegt ungefähr dem Mittelpunkte der Clavicula gegenüber. (Fig. 36.)

Die Haut, das Platysma, die Nervi supra-claviculares und die Fascie werden durch den ersten Einschnitt zerteilt. An dem äusseren Ende der Wunde muss man sich vorsehen, um nicht die V. cephalica und den starken Ast der Art. acromio-thoracica zu verletzen.

Die Vena cephalica wird freigelegt und bildet einen guten Führer zu der Arterie.

Der Pectoralis major wird in seiner ganzen Dicke dicht am Schlüsselbein durchschnitten, und in der ganzen Länge der ursprünglichen Wunde. Der obere Rand des Pectoralis minor wird aufgesucht und nach unten gezogen.

Die Membr. costo-coracoidea wird nun angegriffen. Sie muss nicht zerrissen, sondern vertikal nahe am Proc. cora-

coideus durchschnitten werden. Die Vena cephalica, wenn sie deutlich gemacht worden ist, zeigt die Lage der Vena axillaris an. Das letztere Gefäss wird leicht zerrissen, wenn man sich einen Weg durch die Membr. costo-coracoidea bahnt.

Nun wird die Arterie frei gemacht und die Nadel von der Vene abwärts eingeführt. Die Vene wird mit dem Finger zur Seite gehalten, während die Nadel eingeht.

Man muss sich erinnern, dass die Vene am wenigsten im Wege ist, wenn der Arm an der Seite anliegt.

Bemerkungen. Man läuft grosse Gefahr, die V. axillaris zu zerreissen, und auch Luft in die kleineren Venen eindringen zu lassen. Wenn der Pectoralis minor einen Streifen von der zweiten Rippe erhält, so wird das Operationsfeld sehr beschränkt. Der der Arterie zunächst liegende Strang des Plexus brachialis kann für das Gefäss selbst gehalten werden.

Die hier beschriebene Operation kann als eine Abänderung des ursprünglichen Verfahrens von Chamberlain angesehen werden.

Delpech machte einen schiefen Einschnitt nach unten längs der Spalte, welche den Pectoralis major von dem Deltoideus trennt; die Wunde ging von der Clavicula aus. Die beiden Muskeln wurden dann von einander getrennt, der Pect. minor nahe am Processus coracoideus durchschnitten, und das Gefäss nach aussen gezogen und unterbunden. Die Operation ist unnötig schwierig.

Kollateralkreislauf nach Unterbindung der A. axillaris.

1. Wenn der erste Abschnitt oberhalb des Abganges der A. acromio-thoracica unterbunden wird, so ist der Kollateralkreislauf derselbe, wie nach Unterbindung des dritten Abschnittes der Subclavia.

2. Wenn der dritte Abschnitt unterhalb der Circumflexa unterbunden wird, so ist der Zustand derselbe, wie nach Unterbindung der Brachialis oberhalb der Profunda superior.

3. Unterbindung des dritten Abschnittes, zwischen dem Ursprung der Subscapularis und der beiden Circumflexae.

Von oben:	Von unten:
Suprascapularis Acromio-thoracica	mit der Circumflexa posterior.

4. Unterbindung des dritten Abschnittes oberhalb des Ursprunges der Subscapularis. Die eben angegebenen Anastomosen nebst

von oben:	von unten:
Thoracica longa Intercostales Scapularis posterior Suprascapularis	mit der Subscapularis.

Varietäten der Art. axillaris.

1. Einmal unter zehn Fällen (R. Quain) giebt die Axillaris einen starken Ast ab, welcher am häufigsten zur Radialis, bisweilen zur Ulnaris, seltener zu einem Vas aberrans und sehr selten zur A. interossea wird.

2. Aus dem dritten Abschnitt der Axillaris kann ein Ast abgehen, aus welchem die Subscapularis, die beiden Circumflexae und die zwei Profundae entspringen.

Drittes Kapitel.

Unterbindung der Arterien des Kopfes und Halses.

Die Arteria subclavia.

Anatomie. Die Subclavia, welche auf der linken Seite von der Aorta, auf der rechten von der Innominata abgeht, läuft in einem Bogen am Halse entlang nach der Axilla. Am Halse erreicht sie gewöhnlich einen Punkt in der Höhe des sechsten Cervicalwirbels. Die Länge der rechtsseitigen Arterie ist ungefähr 8 cm, die der linken 10 cm. Die letztere ist ein wenig dünner als die rechte. Der Durchmesser der Subclavia schwankt zwischen 9 und 11 mm.

Den ersten Abschnitt der Arteria rechnet man von ihrem Ursprung an bis zum inneren Rande des Musc. scalenus anterior. Der zweite Abschnitt liegt hinter dem Scalenus, und der dritte jenseits dieses Muskels.

Die rechte Subclavia und der Cervicalteil der linken beginnen gegenüber dem oberen Teile des Sterno-clavicular-Gelenkes. Der erste Abschnitt der Arterie liegt tief unter den Integumenten, dem Platysma, dem Musc. sterno-mastoid., sterno-hyoid. und sterno-thyreoideus und der Fascia cervicalis. Sie liegt nahe an der Trachea, ist nach unten und hinten in Berührung mit der Pleura und steht in enger Verbindung mit den Ven. innomin., jugul. int. und Vertebr., dem Vagus, dem N. recurrens laryng., cardiac. und sympath. Die linke Subclavia steht auch in Beziehung zum Ductus thoracicus und Nervus phrenicus. Aus diesem Teile der Arterie entspringt die A. vertebralis, die mammaria interna und die thyreoidea.

Der zweite Abschnitt der Arterie reicht am höchsten am Halse hinauf und liegt zwischen dem vorderen und mittleren Scalenus.

Er steht auch in Beziehung zur Pleura und wird von N. phrenicus durch den vorderen der beiden Muskeln getrennt.

Die Art. intercostalis superior entspringt aus diesem Abschnitte.

Der dritte Abschnitt der Subclavia bildet denjenigen Abschnitt des Gefässes, welcher das hintere Dreieck des Halses kreuzt und der Oberfläche am nächsten liegt. Dies ist der Abschnitt, an welchen die Ligatur angelegt wird. Er verläuft in einem Dreiecke, dessen Basis von dem äusseren Rande des vorderen Scalenus und dessen Seiten von der Clavicula und dem M. omo-hyoideus gebildet werden. Den M. omo-hyoideus findet man gewöhnlich an dieser Stelle ungefähr 2 cm oberhalb des Schlüsselbeines. Er kann aber auch fast im Niveau des Knochens oder so hoch liegen, dass er bei der Operation nicht angetroffen wird. Von der Stellung der Schulter hängt viel ab.

Der dritte Abschnitt der Arterie wird bedeckt von den Integumenten und dem Platysma, von der Fascia cervicalis und von einer fibrösen Ausbreitung, welche sich von dem

M. omo-hyoideus zum Schlüsselbein erstreckt. Er liegt auf der ersten Rippe, der M. scalenus medius befindet sich hinter ihm, die Stränge des Plexus brachialis verlaufen oberhalb.

Der letzte Strang, von dem achten Cervical- und dem ersten Dorsalnerven ausgehend, liegt der Arterie am nächsten. Der kleine Nerv des M. subclavius läuft quer über das Gefäss, und näher an der Oberfläche steigen die N. supraclaviculares vor dem Triangulum subclavium herab.

Die Vena subclavia liegt unterhalb der Arterie und vor ihr. Sie geht vor dem M. scalenus anticus vorbei. (Fig. 37.)

Die V. jugularis externa liegt vor der Arterie, doch variieren ihre Beziehungen zu derselben bedeutend. Sie nimmt in dieser Gegend die V. cervicalis transversa und suprascapularis auf, welche über der Art. subclavia einen Plexus bilden können.

Die Art. suprascapularis liegt hinter und bedeckt von der Clavicula. Die Art. cervicalis transversa verläuft unterhalb des M. omo-hyoideus in einiger Entfernung über dem Hauptgefässe. Von diesem Abschnitt der Subclavia geht im Normalzustande kein Ast ab.

Indikationen. Jeder der drei Abschnitte der Subclavia ist schon unterbunden worden. Soweit die chirurgische Erfahrung bis jetzt reicht, kann man sagen, dass die Operation nur am dritten Abschnitte des Gefässes zu rechtfertigen ist.

Dasselbe ist an dieser Stelle unterbunden worden in Fällen von Aneurysmen in der Axilla, bei Verwundungen und in Fällen von Blutungen in der Axilla, ferner als distale Unterbindung bei Behandlung von Aneurysmen der Innominata und Aorta, und als vorbereitender Schritt zur Excision der Scapula, zur Entfernung grosser Geschwülste in der Axilla und zu Amputationen der ganzen oberen Extremität. Die Operation kann im Ganzen als vorteilhaft betrachtet werden, obgleich die Gefahren der Nachblutung und intra-thoracischer Entzündungen beträchtlich sind. Diese Gefahren haben nach und nach abgenommen, seit die Wunden antiseptisch behandelt werden. Die Sterblichkeit nach Unterbindung des dritten Abschnittes der Subclavia ist sehr gross; der Tod tritt häufig durch Eiterung des Sacks und Nachblutung ein. Nach Norris betrug bei sechzig Fällen dieser Operation die Sterblichkeit fünf und vierzig Prozent.

Die Unterbindung des dritten Abschnittes dieser Arterie wurde zuerst von Sir Astley Cooper im Frühjahre 1809 unternommen. Er vermochte nicht, diese Operation zu Ende zu bringen. Im Herbst desselben Jahres unterband Ramsden die Arterie zum erstenmale. (Practical Observ. London 1811.) Der Kranke starb. Während der folgenden Jahre führten mehrere Chirurgen Ramsdens Operation aus, aber alle Kranke starben. Der erste günstige Fall wurde von Post in Newyork behandelt, welcher im September 1817 operierte. (Med. chir. Transact. Vol. IX, p. 185.) Den ersten Erfolg in England erhielt Liston im Jahre 1820. (Edinb. Med. and Surg. Journ. Vol. XVI, p. 348.)

Der erste Abschnitt der Subclavia wurde zuerst von Colles im Jahre 1818 unterbunden. Ashhurst hat neunzehn Fälle dieser Operation gesammelt, aber alle starben. In einem Falle war schon die Innominata unterbunden worden. (Jacobson's Op. of Surg. p. 537.)

Soweit die jetzige Erfahrung reicht, ist diese Operation entschieden nicht zu rechtfertigen. Keine Arterie kann für die Anlegung einer Ligatur weniger günstig liegen. Sie liegt tief, nahe dem Herzen, ist in Berührung mit der Pleura, umgeben von sehr grossen Nerven und in inniger Beziehung zu solchen Nerven, wie der Vagus, Phrenicus, Laryng. recurrens und Cardiacus. Ausserdem wird die Ligatur an einem Teile des Gefässes angelegt, von dem zahlreiche grosse Äste abgehen.

Das dabei angewendete Verfahren war ähnlich dem bei Freilegung der Art. innominata angewendeten.

Der zweite Abschnitt der Arterie ist von Dupuytren unterbunden worden. Er hat einige Nachahmer gefunden, aber keiner der Operierten ist am Leben geblieben.

Lagerung (zur Unterbindung des dritten Abschnittes). Der Kranke liegt auf dem Rücken nahe am Rande des Tisches mit erhöhtem Thorax, der Kopf ist gestreckt und nach der entgegengesetzten Seite gewendet.

Der Arm muss gut nach unten gezogen und fixiert werden. Dies wird am besten dadurch erreicht, dass man den Arm hinter den Rücken bringt, wenn dies möglich ist, ihn hier befestigt und in dieser Stellung lässt. Der Operateur steht vor der Schulter. Gutes Licht ist notwendig.

Unterbindung des dritten Abschnittes der Art. subclavia.

Operation. Die Haut des hinteren Dreiecks wird mit den Fingern der linken Hand abwärts gezogen und bis auf die Clavicula eingeschnitten. Bei diesem Verfahren vermeidet man die Gefahr, die Vena jugularis externa zu verletzen. Der Einschnitt, welcher quer läuft, soll ungefähr 8 cm lang sein, und wenn der Zug an der Haut nachgelassen

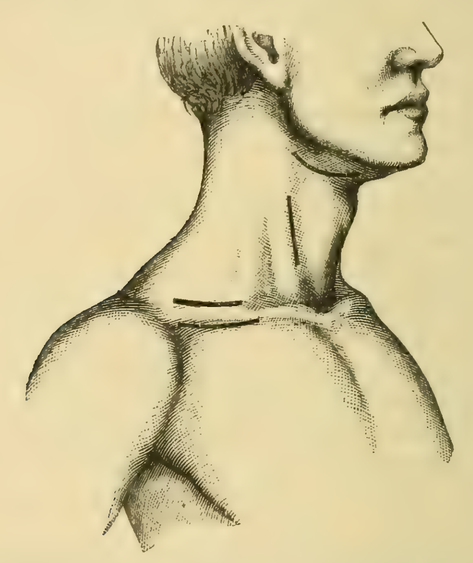


Fig. 36. Unterbindung des ersten Abschnittes der A. axillaris, des dritten Abschnittes der Subclavia, der Carotis communis und der Lingualis.

wird, ungefähr 2 cm oberhalb des Schlüsselbeins liegen. (Fig. 36.) Er muss sich über die Basis des hinteren Dreiecks vom M. trapezius bis zum Sterno-mastoideus erstrecken, und so eingerichtet sein, dass der Mittelpunkt der Wunde einem Punkte entspricht, welcher ungefähr 2,5 cm nach innen von dem Mittelpunkte des Schlüsselbeines liegt. Dieser erste Einschnitt teilt die Haut des Platysma und die Supraclavicularnerven, sowie möglicherweise eine Vene, welche über das Schlüsselbein läuft und die V. cephalica mit der Jugularis externa verbindet. Wie viel von dem M. trapezius und Sterno-mastoideus blossgelegt wird, hängt von der Aus-

dehnung ab, bis zu welcher diese Muskeln sich an das Schlüsselbein ansetzen.

Nun wird die tiefe Fascia cervicalis erreicht und längs der ganzen ursprünglichen Wunde durchschnitten. Eine Leitsonde darf nicht angewendet werden. Wenn der Chirurg die Fascie ohne dieses gefährliche Instrument nicht öffnen kann, so soll er lieber die Operation nicht unternehmen. Nun muss man sich mit der V. jugularis externa beschäftigen. Wahrscheinlich lässt sie sich nach aussen ziehen und mit einem kleinen stumpfen Haken gegen den äusseren Wundwinkel festhalten. Wenn sie das Operationsfeld bedeutend beschränkt, kann es nötig sein, sie zwischen zwei Ligaturen zu durchschneiden. Bisweilen besteht ein wirklicher Venenplexus vor der Arterie, und dann ist die Schwierigkeit gross. Alle blutenden Gefässe müssen unterbunden werden. Die ganze Wunde muss möglichst blutfrei sein.

Nun muss der äussere Rand des M. scalenus anter. freigelegt und die Lage des M. omo-hyoideus bestimmt werden. Letzterer Muskel muss, wenn er im Wege liegt, nach oben gezogen werden. Wenn der Rand des Scalenus deutlich klargelegt worden ist, soll man den Finger an ihm entlang führen, bis man den Höcker auf der ersten Rippe erreicht. Jetzt wird der Finger mit der Arterie in Berührung sein und kann ihre Pulsation fühlen. (Fig. 37.) Man wird das Gefäss auf dem Knochen liegend finden. Eine etwas sorgfältige Präparation wird die Arterie freilegen und den untersten Strang des Plexus brachialis zu Gesicht bringen.

Der Nervenstrang muss systematisch durch sorgfältige, feine Präparation freigelegt werden. Es ist gewiss, dass er die Quelle einiger der schwersten Irrtümer gewesen ist, welche bei dieser Operation begangen worden sind. Die Vena subclavia kann man sehen und fühlen, aber sie nimmt selten auf dem Operationsfelde viel Raum ein.

Die Art. cervicalis transversa läuft hoch oben, und wird wahrscheinlich nicht zu Gesicht kommen. Die Art. suprascapularis bleibt von der Clavicula bedeckt. Die Fascie, welche die Subclavia umgiebt, ist ziemlich stark.

Jetzt kann die Nadel (ohne Faden) von oben nach unten und von hinten nach vorne eingeführt werden. Ihr Lauf muss mit dem Zeigefinger der linken Hand gelenkt werden.

Dieser Finger schützt die Vene und hält sie zur Seite. Wenn die Nadel von unten, d. h. von der Vene aus eingeführt wird, kann sie leicht den letzten Strang des Plexus mit der Arterie

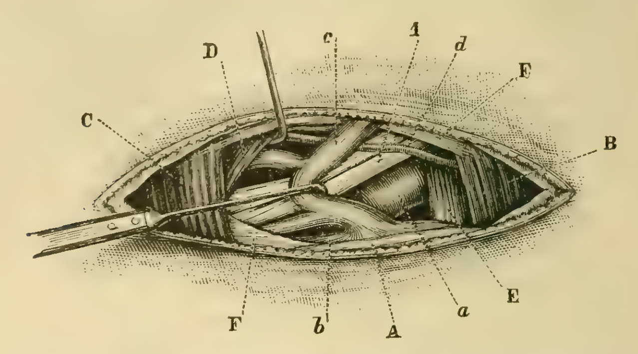


Fig. 37. Unterbindung der rechten Subclavia. (Dritter Abschnitt.)
A. Clavicula. B. Sterno-mastoideus. C. Trapezius. D. Omo-hyoideus. E. Scalenus antor. F. Fascia cervicalis. a. Art. subclavia. b. Vena subclavia. c. Vena jugularis ext. d. Arteria transversa cervicis. 1. Plexus brachialis.

fassen. Mit einer unvorsichtig eingeführten Nadel ist auch schon die Pleura verletzt worden.

Bemerkungen. Der oben angegebene Einschnitt ist im wesentlichen der von Ramsden angegebene.

Die Operation ist schwierig und verlangt eine sehr sichere Hand und vollkommene Herrschaft über Skalpell und Pinzette. Die Teile müssen vorsichtig mit dem Messer freigelegt werden und nicht durch Zerreissen mit den Fingern und stumpfen Instrumenten.

Ein Schriftsteller giebt den Rat, das Messer nicht mehr zu gebrauchen, sobald die tiefe Fascie geöffnet ist. Den Rest der Operation, sagt er, könne man durch Zerreissen zu Ende bringen. Dieses Verfahren ist roh, unchirurgisch und barbarisch. Es führt zur Zerreissung der vielen Venen in der Nachbarschaft, zur Verschiebung der Gewebe, zur Verletzung der Pleura. In bezug auf diese Operationsweise, durch Zerreissen, tröstet der Autor seine Leser mit der Bemerkung, „hierin liegt der Unterschied meiner Lehre von der anderer Operateure."

Um sich Platz genug zu schaffen, kann man Teile des Trapezius oder Sterno-mastoideus durchschneiden müssen.

Die Art. cervicalis transv. und die Suprascapularis können

im Wege sein. Man muss sie zur Seite ziehen, aber nicht durchschneiden, da sie beim Kollateralkreislaufe eine wichtige Rolle spielen. Diese Arterien sind bei manchen Operationen verletzt worden, wie auch die V. jugularis externa und der N. phrenicus.

Wenn der Hals kurz und der Patient dick ist, so wird die Schwierigkeit der Operation stark vermehrt. Auch dann wird man grossen Hindernissen begegnen, wenn die Venen plexusartig angeordnet oder angeschwollen, und wenn die Gewebe ödematös und ineinander verfilzt sind.

Die Pleura ist beim Einführen der Nadel mehrfach verletzt worden, und in manchen von den unglücklichen Fällen, wo dieses Ereignis nicht angeführt worden ist, starb der Kranke an Entzündung innerhalb des Thorax. Sowohl Liston, als Green fassten den letzten Strang des Plexus aus Versehen mit in die Ligatur. South hat gesehen, dass die Art. scapularis post. statt der Subclavia unterbunden wurde.

In seltenen Fällen scheint die Vena subclavia verletzt worden zu sein.

Schwierigkeiten können noch entstehen durch die Gegenwart einer Cervicalrippe oder Abweichungen der Arterie von der Norm.

Kollateralkreislauf nach Unterbindung des dritten Abschnittes der Arteria subclavia.

Oben:		Unten:
Suprascapularis Scapularis poster.	mit	Acromio-thoracica und Subscapularis.
Mammaria interna Intercostales aort. Intercost. super.	mit	Zweige der Axillaris zu Thorax und Scapula.

Varietäten der Subclavia.

1. Variationen im Ursprung der Subclavia haben wenig mit dem dritten Abschnitt zu thun.

2. Es kann eine Cervical-Rippe bestehen und die Arterie auf ihr oder auf dem Faserstrange liegen, in welchen solche Rippen oft nach vorn zu auslaufen.

3. Die Arterie kann so hoch liegen, dass sie 2,5 cm, oder, besonders auf der rechten Seite, selbst 4 cm oberhalb der

Clavicula liegt, oder auch so tief, dass sie ganz von der Clavicula bedeckt wird.

4. Die Arterie kann den vorderen Scalenus durchbohren und in selteneren Fällen ganz vor ihm liegen.

5. Die Art. scapularis posterior und seltener die Suprascapularis können aus dem dritten Abschnitte der Subclavia entspringen.

Die Arteria innominata.

Anatomie. Dieses Gefäss hat einen Durchmesser von ungefähr 14 mm, eine Länge von 2,5 bis 5 cm und wird durch eine von der Mitte des Manubrium nach dem Sterno-clavicular-Gelenk gezogene Linie roh dargestellt. „Die Stelle der Zweiteilung würde in den meisten Fällen durch eine Sonde erreicht werden, welche nach hinten durch den Zwischenraum zwischen dem Sternal- und dem Clavicularteil des Musc. Sterno-mastoideus eingeführt würde.“ (Quain.) Die Arterie kann sich an einer Stelle unterhalb der Clavicula, oder seltener oberhalb derselben teilen. Sie kann unter ungewöhnlichen Umständen die A. thyreoidea ima, oder selbst die Mammaria interna und die Bronchialarterien abgeben.

Die Innominata wird von dem Sternum durch den Musc. sterno-hyoideus und sterno-thyreoideus getrennt, durch die Reste der Thymusdrüse und nahe der Wurzel durch die Vena innominata.

Sie steht in enger Verbindung mit der Trachea und in noch engerer mit der Pleura. An ihrer rechten Seite befindet sich die rechte Vena innominata und der N. vagus, an der linken die Vena thyr. inferior und die linke A. Carotis.

Indikationen. Dieses Gefäss ist zur Heilung von Aneurysmen der Carotis und Subclavia unterbunden worden. Aber die Erfolge der Operation sind derart gewesen, dass es fraglich ist, ob man sie für ein zu rechtfertigendes chirurgisches Verfahren halten soll.

Soweit die bisherigen Erfahrungen über die Umstände reichen, welche den Erfolg der Unterbindung grosser Arterien beeinflussen, kann es scheinen, als verspräche die Unterbindung der Innominata besseren Erfolg — unter sonst gleichen Umständen — als die Unterbindung des ersten Abschnittes der Subclavia. Es ist wahr, dass die Innominata tief und

unzugänglich liegt; es ist wahr, dass die Operation äusserst schwierig ist; es ist wahr, dass das Gefäss dem Herzen näher liegt. Aber auf der anderen Seite giebt der Stamm im Normalzustande keine Äste ab, es ist Platz für die Anlegung der Ligatur, und das Gefäss steht nicht in so naher Verbindung mit Nerven, wie der Vagus, der Sympathicus, der Phrenicus und der Recurreus laryng., wie der erste Abschnitt der Subclavia.

Es scheint (Ashhurst), dass diese Operation wenigstens vierundzwanzigmal ausgeführt worden ist, aber nur zwei Kranke haben sie überlebt. Einer von diesen Fällen stand unter der Obhut des Dr. Smyth von New Orleans (Syd. Soc. Bien. Retros. 1865 bis 1866, pag. 346). Nachdem er Symptome von Nachblutung dargeboten hatte, genas der Kranke und lebte noch zehn Jahre. In dem zweiten Falle wurde die Operation von Mitchell Banks ausgeführt (Jacobson's Operations of Surgery, p. 529), und der Kranke überlebte sie 15 Wochen.

In allen den unglücklichen Fällen trat der Tod durch sekundäre Hämorrhagie ein. Einige Kranke überlebten die Operation viele Tage. So lebte Thomsons Kranker 42 Tage, und der von Gräfe 67 Tage. Beide gingen zuletzt an sekundärer Hämorrhagie zu Grunde.

Mehrere der in der Liste begriffenen Fälle sind in ganz neuer Zeit und nach den besten antiseptischen Grundsätzen behandelt worden, und doch war der Erfolg wesentlich derselbe.

Die grosse Gefahr besteht in der sekundären Hämorrhagie, welche, wie es scheint, immer von dem Gefäss auf der distalen Seite der Ligatur ausgeht. Andere Komplikationen sind eingetreten, wie Zellgewebsvereiterung, Pericarditis, Hirnembolie, Lungenstörungen u. s. w.

Die erste Operation wurde von Dr. Mott in Newyork wegen Aneurysma der Subclavia unternommen. Der Kranke starb am 26. Tage an sekundärer Hämorrhagie. (Med. and Surg. Register of New York, 1818, p. 8.) Eine ausgezeichnete Übersicht über die Hauptfälle giebt W. G. Spencer in The British Medical Journal, 13. Juli 1889.

O p e r a t i o n. Die Lage des Kranken und die Stellung des Chirurgen ist dieselbe, wie bei der vorigen Operation. Gutes Licht ist notwendig; es sollen Mittel vorhanden sein,

um die Tiefe der Wunde zu beleuchten. Mehrere Aneurysmanadeln von verschiedener Gestalt und mit verschiedenen Krümmungen müssen bereit liegen.

Die hier beschriebene Operation gleicht in allem Wesentlichen dem ursprünglichen Verfahren von Mott.

Längs dem oberen Rande des inneren Dritteiles des Schlüsselbeines wird ein Einschnitt gemacht, und dann ein zweiter Schnitt längs dem vorderen Rande des M. sternomastoideus.

Jeder von den Einschnitten ist wenigstens 7 cm lang; sie stossen in einem spitzen Winkel auf einander. Wenn Haut und oberflächliche Gewebe durchschnitten sind, wird der Lappen lospräpariert.

Nun werden der M. sterno-hyoid. und sterno-thyr. dicht am Sternum durchschnitten nebst so viel von dem Sternomastoideus, als in der Wunde freiliegt.

Man muss sich vor der V. jugul. anter. hüten, welche hinter dem letztgenannten Muskel nahe an seinem Ursprung vorbei geht. Die Vene ist von unbeständiger Grösse und muss zwischen zwei Ligaturen durchschnitten werden. Die tiefe Cervicalfascie wird freigelegt und in den beiden Linien der Oberflächenwände durchschnitten. Nun sucht der Operateur die Carotis communis und nachdem er die Scheide dieses Gefässes möglichst tief unten geöffnet hat, folgt er ihr, bis er die Bifurkation der Innominata erreicht.

„Jetzt,“ schreibt Jacobson, „trifft man erst auf die wirklichen Schwierigkeiten. 1. Infolge der Überladung der Venenzirkulation, welche noch durch das Anästheticum vermehrt wird, können die V. jugularis interna und innominata so angeschwollen sein, dass sie aus der Wunde hervorquellen. 2. Ein Aneurysma kann bis unter die Arterie vorgedrungen sein und sie so abgeflacht haben, dass sie schwer zu erkennen ist. Das Zellgewebe um das Gefäss und zwischen ihm und dem Sternum kann so mit Adhäsionen durchflochten sein, dass es schwer wird, die Arterie und ihre wichtigen Beziehungen auf der rechten Seite, nämlich den Vagus, die Pleura und die rechte V. innominata zu unterscheiden. 3. Die Arterie selbst kann schwer erkrankt und erweitert sein. Wenn er nach der Innominata hinab geht, muss der Chirurg seine Leitsonde höchst sorgfältig an der Vorderseite der

Arterie halten. Wenn er dem Gefässe hinter dem Sternum abwärts folgt, um eine Stelle für seine Ligatur zu finden, wird ihm eine leichte Biegung des Kopfes und ein Laryngeal-Spiegel von Nutzen sein. Die Freilegung der Arterie muss mit der grössten Vorsicht verrichtet werden, besonders an der äusseren Seite, wegen der wichtigen Gebilde, welche hier liegen. Von diesen kann die V. innominata und der Vagus nach aussen gezogen werden, aber nur wenn man die Leitsonde oder die Nadelspitze hier dicht an der Arterie hält, kann man Beschädigung der Pleura vermeiden."

Die Nadel muss von aussen nach innen und ein wenig von unten nach oben eingeführt werden, um die Pleura, soweit als möglich, zu vermeiden.

Um die Hauptgefahr der Operation, sekundäre Hämorrhagie von der distalen Seite der Ligatur, zu vermeiden, müssen die Carotis communis und die Vertebralis zu gleicher Zeit unterbunden werden. Das Verfahren schliesst also die Unterbindung von drei Arterien ein.

Man lege keine Drainröhre ein und ergreife alle Massregeln, um die primäre Heilung der Wunde zustande zu bringen.

Bemerkungen. Über die beste Art der Ligatur bei dieser Operation ist viel gesprochen worden. In den beiden erfolgreichen Fällen wurden Seide und Sehne gebraucht. Soweit man darüber eine Meinung haben kann, möchte es scheinen, als würde die Beschaffenheit der Ligatur von keiner grossen Wichtigkeit sein. Kein wesentlicher Einwand ist gegen gut zubereitetes, sorgfältig ausgewähltes, chromisiertes Cat-gut vorgebracht worden. Die Ligatur aus Sehne hat viel empfehlenswertes.

Flache Ligaturen können schwerlich einen unzweifelhaften Anspruch auf Überlegenheit machen. Die flache Ligatur ist plump und nicht leicht um die Arterie herum zu führen. Der damit geschlungene Knoten ist umfangreich. Wenn sie festgezogen wird, liegt nicht die ganze Ligatur flach auf der Arterie auf, sondern in der Nähe des Knotens schneidet sie gewöhnlich mit ihrem Rande in die Arterie ein. Diese Ligaturen kann man nur flach nennen, ehe sie angelegt werden. Es ist nicht bewiesen, dass sie von dem Einwurfe frei sind,

dass sie locker werden, wenn der Knoten weich wird oder sich löst.

Bei Mays Unterbindung der Innominata zerriss die um das Gefäss geführte platte Ligatur beim Binden, und dieser unangenehme Zufall wiederholte sich zweimal. Er gebrauchte nun statt der flachen Ligatur einen aus fünf oder sechs mittelstarken Cat-gutfäden gebildeten Strang. Der Knoten war sehr gross, und er glaubt, dessen Gegenwart auf dem Gefäss sei die Ursache der sekundären Hämorrhagie gewesen, welcher der Kranke erlag. Holmes ist der flachen Ligatur günstig gesinnt.

In Thomsons Falle der Unterbindung der Innominata lebte der Kranke noch sechs Wochen. Er hatte eine Ligatur von Ochsenaorta angewendet. Man fand das Gefäss obliteriert, und die Ligatur war gänzlich verschwunden.

Kollateralkreislauf nach Unterbindung der A. innominata (nach Mac Cormac).

	Seite des Herzens.	Distale Seite.
Rumpf.	Intercostalis aortica prima	mit der Intercostalis super. von der Subclavia.
	Intercost. aort. super.	„ den Thoraxästen der Axillaris und Art. intercostales der Mammaria interna.
	Art. phrenica „	„ der Musculo-phrenica der Mammaria interna.
	Epigastrica profunda	„ „ Epigastrica sup. der Mammaria int.
Kopf.	Freie Kommunikation zwischen den Vertebralen und inneren Carotiden der beiden Seiten des Schädels. Kommunikation zwischen den Zweigen der beiden äusseren Carotiden in der Mittellinie von Gesicht und Hals.	

Die Arteria vertebralis. (III.)

Die Art. vertebralis ist von der Grösse der Ulnaris und entspringt ungefähr 1,5 cm nach innen von dem vorderen Scalenus von der oberen und hinteren Seite des ersten Abschnitts der Art. subclavia.

Das Gefäss verläuft nach oben und ein wenig nach hinten und aussen, und tritt in die Öffnung im Processus transversus des sechsten Halswirbels. Es läuft in dem Spalt zwischen dem vorderen Scalenus und dem Longus colli. Die innere V. jugularis und die Vertebralis liegen vor ihm. Die Art. thyreoidea inferior kreuzt es von vorn, was an der linken Seite auch der Ductus thoracicus thut.

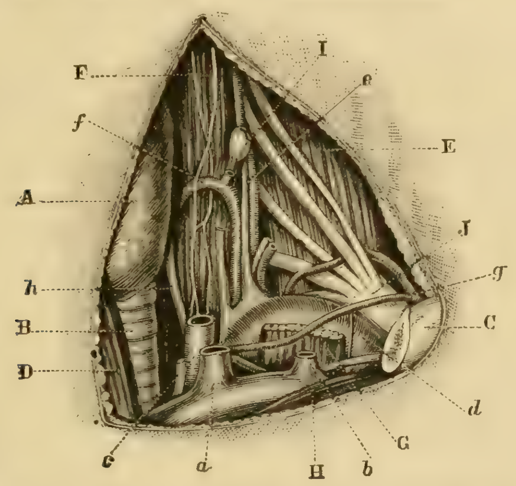


Fig. 38. Anatomie der Art. Vertebralis und thyreoidea inferior. (Abgeändert nach Godlees Atlas.)

A. Gland. thyreoidea. B. Trachea. C. Clavicula. D. M. sterno thyreoideus. E. Scalenus medius. F. Longus colli, mit dem N. sympathicus. G. Scalenus anticus (durchschnitten). H. Subclavius. I. Querfortsatz des sechsten Halswirbels. J. Plexus brachialis. a. Linke Vena innominata die Jugularis interna aufnehmend. b. Jugularis externa, in die Subclavia eintretend. c. Carotis communis, mit dem N. Vagus an der inneren Seite. d. Arter. subclavia, gekreuzt durch einen Nerven, der zum N. subclavius geht. e. Art. und V. vertebralis. f. Art. thyreoid. infer.

Das Gefäss liegt auf dem Querfortsatz des siebenten Halswirbels, und der Strang des Sympathicus steigt hinter ihm herab. Die A. vertebralis wird von einem Plexus aus dem unteren Ganglion cervicale begleitet.

Der zugängliche Teil der Arterie misst ungefähr 3 cm.

Indikationen. Die Vertebralis ist in Fällen von Verletzung und auch einige Male bei traumatischem Aneurysma unterbunden worden.

Sie ist ferner, nebst anderen Arterien, nach der distalen Methode bei Aneurysmen der Aorta und innominata unterbunden worden und ebenso als Vorsichtsmassregel nach Unterbindung der Innominata. Zu einer Zeit wurde diese

Operation als Mittel zur Behandlung der Epilepsie ausgeführt, aber bald als nutzlos wieder verlassen. Sie wurde von Alexander in Liverpool in sechsunddreissig Fällen von Epilepsie unternommen; davon starben drei.

Dies Gefäss wurde zuerst von Smyth in New-Orleans im Jahre 1864 unterbunden.

Operation. Die Lagerung des Kranken und die Stellung des Chirurgen sind dieselben wie bei der Unterbindung des dritten Abschnitts der Subclavia. (Siehe oben.)

Gutes Licht ist notwendig wegen der Tiefe der Wunde.

Ein 5 cm langer Einschnitt geht vom Schlüsselbein aus und verläuft nach oben längs dem äusseren oder hinteren Rande des M. sterno-mastoideus. Die Haut und die oberflächlichen Gewebe werden durchschnitten, wobei man sich besonders vor Verletzung der V. jugularis externa zu hüten hat. Wenn die tiefe Fascie geöffnet ist, wird der Sternomastoideus freigelegt und mit der V. jugularis nach innen gezogen.

Es wird wahrscheinlich nötig sein, einen Teil des M. sterno-mastoideus von seinem Ansatz an der Clavicula dicht am Knochen abzutrennen. Nun bestimmt der Operateur die Lage des Scalenus anticus und macht den Zwischenraum zwischen diesem Muskel und dem Longus colli sichtbar. Mit dem Finger sucht er die Lage der Carotis communis und der V. jugularis interna, sowie die der Querfortsätze des sechsten und siebenten Halswirbels auf. Der Fortsatz des sechsten Wirbels bildet einen guten Führer, und unter ihm muss man die Pulsation der Arterie fühlen. Die verschiedenen Gebilde, welche man antrifft, müssen behutsam nach einer oder der anderen Seite verschoben werden.

Die Vena vertebralis liegt vor der Arterie und wird zur Seite gezogen. Man muss sich hüten, die unteren Gefässe der Thyreoidea, die Pleura, und auf der linken Seite den Ductus thoracicus zu verletzen. Der N. phrenicus braucht nicht freigelegt zu werden. Die Nadel wird von aussen nach innen eingeführt.

In bezug auf eine gewisse Erscheinung an der Pupille, welche bei dieser Operation eintritt, sagt Sir W. Mac Cormac folgendes: „Unmittelbare Zusammenziehung der entsprechenden Pupille, als Folge der Verletzung der erweiternden

Fasern des Sympathicus cervicalis, ist von sehr beständigem Vorkommen, und kann als ziemlich sichere Andeutung betrachtet werden, dass das Gefäss unterbunden worden ist. Zwei kleine Nerven, aus dem Ganglion cervicale infer. kommend, laufen zuerst ein wenig von der Arterie getrennt und legen sich dann dicht an dieselbe an. Wenn sie in die Schlinge der Ligatur eingeschlossen werden, so dauert die Kontraktion der Pupille sehr lange. Eine kurz dauernde Kontraktion folgt, wenn die Nerven ausserhalb gelassen werden, wegen der fast unvermeidlichen Reizung, welcher sie während der Operation ausgesetzt sind."

Bemerkungen. Die Unterbindung dieser Arterie ist keine leichte Sache. Man muss sich wohl hüten, die verschiedenen wichtigen Gebilde zu verletzen, welche ihr nahe liegen. Sowohl die Thyreoidea inferior, als die Cervicalis ascendens sind irrtümlich für dieses Gefäss gehalten worden.

Arteria thyreoidea inferior. (IV.)

Anatomie. Dieses Gefäss entspringt aus der Art. subclavia am inneren Rande des M. scalenus anterior. Es steigt vor der Art. vertebralis und dem M. longus colli aufwärts, biegt sich dann nach innen und ein wenig nach unten, und geht hinter der Carotis communis, der V. jugularis interna, dem Vagus und Sympathicus vorbei. (Fig. 38.) Das mittlere Ganglion cervicale liegt auf ihr. Der aufsteigende Cervicalast entspringt aus dem Gefäss gerade, wo es hinter die Carotis treten will. Die Ligatur wird der Arterie an der distalen Seite dieses Astes angelegt.

Der M. laryngeus recurrens steht in enger Beziehung zu der Arterie bei ihrer Endigung und läuft nahezu parallel mit ihr an ihrem Ursprung. Der Ductus thoracicus läuft vor der Wurzel der linksseitigen Arterie vorüber.

Die Thyreoidea inferior kann direkt aus der Subclavia oder aus der Carotis communis, oder aus der Vertebralis entspringen. Sie kann doppelt da sein oder ganz fehlen.

Die Grösse, der Verlauf und die Lage des Gefässes wechseln in Fällen von Bronchocele bedeutend.

Indikationen. Diese Arterie wird als vorläufige Massregel bei Exstirpation der Schilddrüse unterbunden, sowie in Fällen von Verletzung. Auch ist sie zugleich mit

der Thyreoidea superior unterbunden worden, um das Wachstum einer Bronchocele aufzuhalten oder deren Grösse zu vermindern. Die sehr zahlreichen Anastomosen zwischen den Schilddrüsengefässen und die Gefahren der Operation haben diese Massregel sehr unbefriedigend gemacht. (Siehe einen Artikel von Wölfler, Wiener med. W.-Schr. 1886, mit Aufzählung von dreizehn Fällen.)

Operation. Ein 5 cm langer Einschnitt wird längs dem inneren Rande des unteren Teils des Musc. sterno-mastoideus gemacht, genau als wollte man die Carotis communis tief unten unterbinden. Die Wunde reicht bis zum Schlüsselbein. Der Sterno-mastoideus wird freigelegt und nach aussen gezogen, die Carotis und ihre Vene werden erreicht und sorgfältig ebenfalls nach aussen gezogen. Der Chirurg sucht nun den Querfortsatz des sechsten Halswirbels, und ein wenig unterhalb desselben wird die Arterie zu finden sein, welche von der Hinterseite der Carotis nach innen läuft. (Fig. 38.) Sie wird dicht bei der Carotis unterbunden; auf diese Weise vermeidet man die unmittelbare Nähe des Nerv. laryng. recurrens.

Die Arteria Carotis communis. (I.)

Anatomie. Die rechte Carotis communis beginnt in der Höhe des Sterno-clavicular-Gelenks, und der Halsteil der linken kann als in derselben Gegend anfangend angesehen werden. Das Gefäss gabelt sich gegenüber dem oberen Rande der Cartilago thyreoidea in der Höhe des dritten Halswirbels. Der M. omo-hyoideus kreuzt die Carotis gegenüber dem unteren Rande der Cartil. cricoidea, in der Höhe des sechsten Halswirbels.

Unterhalb des M. omo-hyoideus liegt das Gefäss tief; es ist vorn von der Haut, dem Platysma, der Fascie, dem Sterno-mastoideus, sterno-hyoideus und sterno-thyreoideus bedeckt. Dieser Teil der Arterie kann auch von der Schilddrüse überlagert sein. Die Vena jugularis anterior geht vor ihr vorüber, und die Art. thyreoidea inferior, sowie der Nervus laryng. recurrens hinter ihr.

Oberhalb des Omo-hyoideus liegt das Gefäss oberflächlich, nur durch Haut, Platysma und Fascia cervicalis bedeckt, und von dem inneren Rande des M. sterno-mastoid. überragt.

Dieser Teil wird von dem sterno-mastoid.-Aste der Art. thyr. super. gekreuzt, sowie durch die Vena thyeroidea superior. Die Vena thyr. media kreuzt die Carotis gewöhnlich mit dem Musc. omo-hyoideus. Die Vena thyr. sup. ist oft doppelt und bildet bisweilen vor der Carotis eine Art Plexus.

Längs dem inneren Rande des Sterno-mastoideus, unterhalb des Zungenbeins, läuft gewöhnlich eine Vene, welche die Vena facialis mit der Jugularis anterior verbindet.

Hinter der Carotis communis, in ihrem ganzen Verlaufe, befinden sich die Halswirbel, der M. longus colli und der N. sympathicus. Oberhalb des Niveaus der Cartil. cricoidea liegt auch der M. rectus capitis anticus major hinter der Arterie.

Die Scheide der Carotis kommt von der Fascia cervicalis und ist sehr kräftig. Sie umschliesst die Arterie, die V. jugularis interna und den N. Vagus. Jedes von diesen dreien hat seine besondere Umkleidung Der Nerv liegt hinter der Arterie und Vene, und sein Kanal liegt in dem Septum, welches diese beiden Gefässe trennt. Die Vene liegt nach aussen von der Arterie; auf der rechten Seite liegen die beiden an der Wurzel des Halses ein wenig von einander getrennt, während auf der linken Seite die Vene an dieser Stelle die Arterie ein wenig überlagert. Die rechte Jugularvene ist grösser als die linke, und der Raum, welchen die beiden Jugularvenen zusammen einnehmen, verhält sich zu dem der Carotiden wie 20 : 11. Der Nervus descendens noni steigt längs der Scheide vor der Carotis herab, indem er sich allmählich von der äusseren zur inneren Seite neigt. Der Nerv verläuft häufig innerhalb der Scheide. Der N. sympathicus liegt dicht hinten an der Scheide der Carotis.

L a g e d e r A r t e r i e. Der Verlauf der Carotis communis wird durch eine Linie bezeichnet, welche von dem Sterno-clavicular-Gelenke zu einem in der Mitte zwischen dem Kinnbackenwinkel und der Spitze des Processus mastoideus gelegenen Punkte geht.

Einen wertvollen Führer zu der Arterie, ungefähr an dem Kreuzungspunkte des Musc. omo-hyoideus, gewährt Chassaignacs „Carotiden-Höcker". Dies ist der Rippenfortsatz des sechsten Halswirbels, auf welchem die Arterie un-

mittelbar aufliegt. Man findet ihn ungefähr 7 cm oberhalb der Clavicula.

Indikationen. Die Carotis communis ist wegen vieler verschiedener Zustände unterbunden worden: wegen Verwundungen, wegen Blutungen aus verschiedenen Ästen der Carotis externa (z. B. der Thyreoidea superior, der Lingualis, Temporalis u. s. w.) und wegen Blutungen im allgemeinen aus den distalen Teilen des Gefässes. So ist die Carotis wegen Hämorrhagie aus der Orbita, aus dem mittleren Ohr, der Zunge, dem Mund, der Tonsille, der Kinnlade, bei durchschnittener Kehle, Schusswunden u. s. w. unterbunden worden.

Ferner ist die Ligatur angelegt worden bei Aneurysmen der Carotis externa und interna, bei Aneurysma im Schädel und bei Angiomen, welche die Aste der Carotis umgaben. Die distale Unterbindung ist in einigen Fällen von Aneurysma der Aorta und der Innominata auf das Gefäss angewendet worden. Der gemeinschaftliche Stamm ist unterbunden worden, um Blutungen zu beschränken und das Wachstum gewisser bösartiger Geschwülste aufzuhalten oder die Blutung bei Entfernung solcher Geschwülste zu vermeiden. Die Unterbindung der Carotis, als Mittel, die Epilepsie zu heilen, ist als nutzlos aufgegeben worden.

Ich habe die Anlegung einer vorübergehenden Ligatur oder Schlinge um die Carotis communis befürwortet in Fällen, wo eine dauernde Verschliessung der Arterie nicht nötig ist. (Lancet, Januar 1888.)

Die Carotis communis scheint zuerst von Abernethy wegen Blutung im Jahre 1798 (Surgical Works, Vol. II) unterbunden worden zu sein. Der Kranke starb. Im Jahre 1803 wurde die Operation mit Erfolg von Fleming wegen Blutung ausgeführt (Med. Chir. Journ. Vol III).

Astley Cooper war der erste Chirurg, welcher die Unterbindung der Carotis communis zur Behandlung von Aneurysmen anwandte. Seine erste Operation wurde im Jahre 1805 ausgeführt und endete tödtlich. (Med. chir. Trans. V. I.) Sein nächster Kranker (1808) genas.

Die Carotis communis kann an jeder Stelle ihres Laufes am Halse unterbunden werden. Aber die Operation wird entweder oberhalb des M. omo-hyoideus ausgeführt, oder

unterhalb desselben. Die erste Stelle ist in jeder Beziehung vorzuziehen. Unterhalb des Muskels liegt das Gefäss tief und hat verwickelte Beziehungen zu wichtigen Gebilden. Farabeuf sagt richtig: „unterhalb des Muskels sind die Todesfälle häufiger als die Genesungen, oberhalb überwiegen die letzteren die ersteren.“

Lagerung. Der Kranke liegt auf dem Rücken, dicht am Rande des Tisches, mit hoch liegenden Schultern und der Hand der zu operierenden Seite hinter dem Rücken. Das Kinn ist nach aufwärts gebogen und der Kopf ein wenig nach der entgegengesetzten Seite gerichtet. Der Chirurg steht an der zu operierenden Seite.

1. Operation an dem Platze der Wahl. (Oberhalb des M. omo-hyoideus.)

Operation. Wenn man sich der Lage des Ringknorpels versichert und den Verlauf der oberflächlichen Venen untersucht hat, macht man einen Einschnitt von ungefähr 8 cm Länge in der Linie der Arterie, und zwar so, dass sein Mittelpunkt sich in der Höhe des Ringknorpels befindet. (Fig. 39.)

Die Haut und das Platysma werden durchschnitten (zugleich mit Zweigen des N. cervicalis superficialis), und der Chirurg durchschneidet die tiefe Fascie längs dem vorderen Rande des M. sterno-mastoideus. Längs diesem Rande kann man eine Verbindungsvene zwischen der facialis und der jugularis anterior antreffen. Der Rand des Muskels wird klar gelegt und verfolgt, bis man den M. omo-hyoideus antrifft. Nun muss der obere Rand des letzteren genau begrenzt und der Winkel, in welchem die beiden Muskeln zusammenstossen, deutlich dargelegt werden. Der Sternomast. kann ein wenig nach aussen und der Omo-hyoid. nach unten gezogen worden.

Nun sucht man die Pulsationen der Arterie auf und findet sie gewöhnlich leicht an der Stelle, wo sie den auffallenden „Carotiden-Höcker“ kreuzt.

Die Arterie ist sehr beweglich und schlüpft leicht unter dem Finger hin und her. Wenn der Puls schwach ist, kann sie sich wie ein platter Strang anfühlen.

Bei Freilegung der Scheide der Arterie soll man sich hüten, das sterno-mastoid-Gefäss oder die obere oder mittlere Vena thyreoidea zu verletzen.

Die Scheide wird an der inneren Seite geöffnet. Man hüte sich dabei, den N. descendens noni zu beschädigen. Der Chirurg hält die Scheide an der inneren Lippe der in sie gemachten Wunde fest und macht die Arterie an der inneren Seite mit der Aneurysmanadel frei, dann fasst er mit der Pinzette die äussere Lippe und macht ebenso die äussere Seite frei. Auf diese Weise lässt sich die ganze Oberfläche des Gefässes von der Scheide trennen; es muss sehr sorgfältig und vollständig ausgeführt werden.

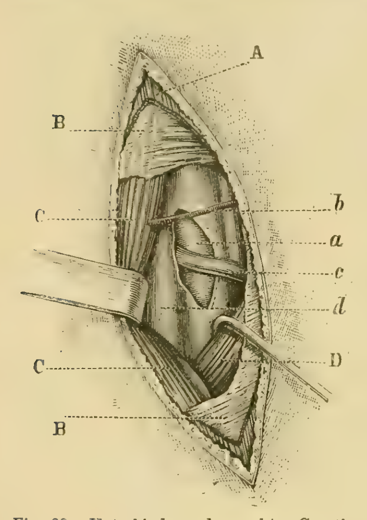


Fig. 39. Unterbindung der rechten Carotis communis, oberhalb des M. omo-hyoideus. A. Platysma. B. Fascia cervicalis. C. M. sterno-mastoideus. D. M. omo-hyoideus. a. Carotis communis. b. Art. sterno-mastoidea. c. V. thyreoidea super. d. Vena jugularis interna.

Die Nadel wird von aussen nach innen eingeführt, dann eingefädelt und zurückgezogen, wobei sie die Ligatur nach sich zieht.

Bemerkungen. In nicht komplizierten Fällen ist die Operation sehr einfach. Wenn die Gewebe unter einander verfilzt, oder mit Blut und Eiter durchsetzt, oder durch eine Geschwulst verschoben sind, kann das Verfahren schwierig und gefährlich werden.

Wenn man den Kopf zu sehr nach der entgegengesetzten Seite dreht, wird der sterno-mastoideus zu weit über die Arterie gezogen und man kann den Rand des Muskels verfehlen.

Durch die Gegenwart grosser oder angeschwollener Venen kann die Operation sehr erschwert werden. Die Jugularis interna ist von bedeutender Grösse, sehr dünn und leicht zu verletzen. Ihre Dicke wird durch die Atembewegungen beeinflusst, und wenn die Respiration behindert ist, erscheint sie einmal ungeheuer angeschwollen und ein anderes Mal flach und verhältnismässig klein.

Die Nadel muss sehr vorsichtig eingeführt werden. Die Arterie ist schon von einer roh behandelten Nadel durchbohrt worden. Der Descendens noni, der Pneumogastricus und selbst der Sympathicus sind schon zufällig in die Ligatur eingeschlossen worden.

Unterbindung unterhalb des M. Omo-hyoideus.

Operation. Die Lagerung des Kranken ist dieselbe, wie bei der vorigen Operation. Der Einschnitt ist 8 cm lang, in der Linie der Arterie; er beginnt ein wenig unterhalb der Höhe des Ringknorpels und endet ein wenig oberhalb des sterno-clavicular-Gelenks. Er folgt dem inneren Rande des M. sterno-mastoideus. Man muss sich vorsehen, um die schon beschriebene Verbindungsvene zur Facialis, sowie die Jugularis anterior zu vermeiden.

Der M. sterno-mastoideus wird freigelegt und nach aussen gezogen. Ebenso werden die M. M. sterno-hyoideus und sterno-thyreoid. freigelegt und nach innen gezogen. Der Omo-hyoideus, wenn man ihn erblickt, wird nach dem oberen Teile der Wunde verschoben.

Es kann nötig sein, den sternalen Teil des M. sterno-mastoideus zu durchschneiden und ebenso die M. sterno-hyoid. und sterno-thyr. ganz oder zum Teil, besonders wenn die Ligatur möglichst tief unten angelegt werden soll. Die Muskeln werden mit Retraktoren zur Seite gezogen.

Gutes Licht ist unentbehrlich.

Die Venae thyreoid. inferiores können sehr hinderlich werden.

Die Scheide wird an der Innenseite geöffnet, wie schon beschrieben, und die Nadel von aussen nach innen eingeführt.

Bemerkungen. Die bei der vorigen Operation gemachten Bemerkungen finden auch auf die gegenwärtige Anwendung.

Die tiefe Lage des Gefässes macht die Operation schwierig und gefährlich, und an der linken Seite können die Bewegungen des Chirurgen durch die Lage der V. jugularis interna behindert sein.

Man darf nicht die Beziehungen der Art. thyr. infer. zum N. laryng. recurrens vergessen.

Kollateralkreislauf nach Unterbindung der A. Carotis communis.

Seite des Herzens.		Distale Seite.
Thyreoidea inferior	mit	Thyreoidea superior.
Cervicalis profunda	„	Occipitalis.
Transversa colli	„	Occipitalis.

Die Verbindungen zwischen den beiden Art. vertebrales und den Ästen der beiden Carotid. externae.

Die Verbindungen durch den Circulus Willisii.

Varietäten der Art. Carotis communis.

1. Abweichungen im Ursprung der Gefässe haben wenig Einfluss auf ihren Verlauf am Halse.

2. Die Innominata kann sich höher (gewöhnlich tiefer) gabeln, als gewöhnlich.

3. Die Arterie kann sich so hoch oben gabeln, als das Zungenbein liegt, oder so tief unten, wie an der Mitte des Larynx, und selbst in der Höhe der Cartil. cricoidea.

4. Die Stelle der Carotis communis kann von zwei parallelen Gefässen eingenommen werden, der inneren und äusseren Carotis.

5. Aus dem oberen Teile der Arterie kann die Thyreoidea superior oder die Art. pharyngea ascendens entspringen.

6. Bisweilen steigt der N. vagus vor der Arterie herab.

Die Arteria Carotis externa. (II.)

Anatomie. Diese Arterie erstreckt sich von der Höhe des oberen Randes des Schildknorpels bis zur Höhe des Halses des Unterkiefers. Sie ist etwas gewunden, und misst, wenn gerade gestreckt, gegen 7 cm. Ihre Dicke nimmt schnell ab, wie sie in die Höhe steigt. An ihrem Ursprunge ist sie nur von Haut, Platysma und Fascia cervicalis bedeckt und wird von dem M. sterno-mastoideus überlagert. Sie geht bald in die Tiefe, geht unter dem M. digastricus und stylo-hyoideus durch und zuletzt durch einen Teil der Parotis. In ihrem oberen Teile wird sie von der Carotis interna durch den Processus styloideus, den Musc. stylo-pharyngeus und den N. glossopharyngeus getrennt.

Am unteren Rande des M. digastricus geht der N. hypoglossus vor der Arterie vorüber. Unter diesem Nerven gehen

die Vena facialis und lingualis vor dem Gefässe vorbei. Etwas oberhalb des M. digastricus geht der N. glossopharyngeus schief hinter der Carotis externa vorüber. Die Unterkieferzweige des N. facialis liegen oberflächlich an der Arterie oberhalb des M. digastricus. Der N. laryngeus superior liegt schief hinter dem Gefäss nahe an seinem Ursprunge.

Die vordere Abteilung der Vena temporo-maxillaris kann mit der Arterie unterhalb des M. digastricus verlaufen. Gewöhnlich liegt sie oberflächlich über diesem Gefässe.

Die Art. thyreoidea superior entspringt direkt aus der Arterie an ihrem Anfange, die Lingualis in der Höhe des grosssen Hornes des Zungenbeines. Die Facialis und Occipitalis entspringen in derselben Gegend, etwas oberhalb der Lingualis.

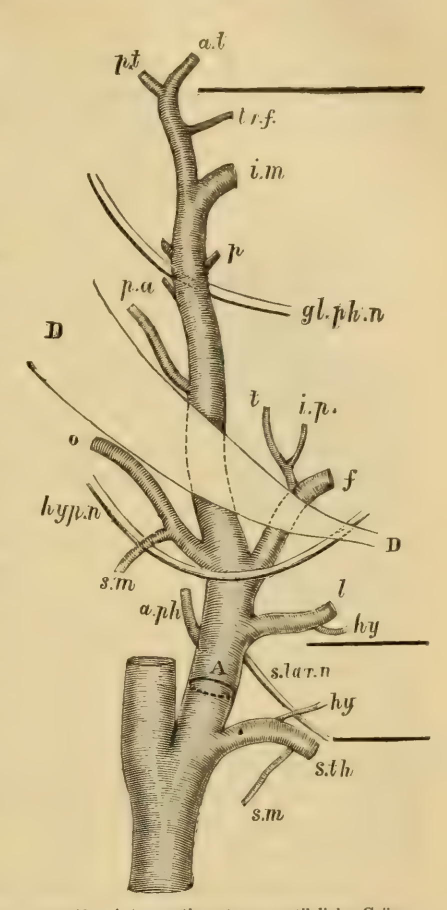


Fig. 40. Art. carotis externa, natürliche Grösse. A. Stelle der Ligatur. D. Musc. digastricus. s. m. Sterno-mastoidea. — S. th. thyreoidea super. — hy. hyoidea. — s. lar. n. Nervus laryng. sup. — l. lingualis. — f. facialis profunda. — i. p. palatina asc. — gl. ph. n. N. glossopharyngeus. — i. m. Maxillaris int. — a. t. Temporalis. — a. ph. Pharyngea asc. — s. m. mastoidea. — hyp. n. Nervus hypoglossus. — o. Occipitalis. — p. a. Auricularis poster.

Fig. 40 zeigt die Arterie in ungefähr natürlicher Grösse und giebt den Durchmesser und Ursprung ihrer Äste, die Zwischenräume, welche ihre Ursprünge von einander trennen, sowie die Beziehungen der Äste unter einander an. Die wichtigsten Beziehungen der Arterie zu naheliegenden Gebilden sind ebenfalls angedeutet.

Man wird bemerken, dass der M. digastricus die Arterie ungefähr 4 cm oberhalb ihres Ursprunges aus der Carotis communis kreuzt und der N. hypoglossus etwa 2,5 cm davon entfernt.

Der Abschnitt zwischen der Gabelung und dem M. digastricus bildet den oberflächlichsten und zugänglichsten Teil der Arterie.

Lage der Arterie. Die Lage der äusseren Carotis wird von dem oberen Teile der Linie der Carotis communis angegeben.

Andere haben eine Linie vorgeschlagen, welche von der Spitze des Ohrläppchens zu der Spitze des grossen Hornes des Zungenbeines läuft.

Indikationen. Die Arterie ist wegen Blutung infolge von Wunden und Verletzungen, die den Stamm oder die Äste des Gefässes betrafen, zur Heilung von Aneurysmen und zur Linderung cirsoider Aneurysmen der Kopfhaut unterbunden worden; ferner als Palliativmittel bei gewissen bösartigen Geschwülsten und als vorläufige Massregel bei gewissen Operationen, z. B. Entfernung des Kiefers, Exstirpation einer Parotisgeschwulst u. s. w. Harrison Gripps (Med. Chir. Trans. Vol. XI, p. 234) verlangt mit vollem Rechte, dass man in allen Fällen von Blutung aus Ästen der Carotis externa dieses Gefäss unterbinden solle, wenn es irgend möglich ist, und nicht die Carotis communis. Die Operation ist allerdings weniger leicht, hat aber auch eine unendlich geringere Sterblichkeit im Gefolge, die Gefahren der Nachblutung werden vermindert und die Hirnkomplikationen vermieden, welche bei Unterbindung der C. communis häufig den Tod veranlassen.

Unter den ersten Unterbindern der C. externa nennt Chelius Bushe, 1827 (Lancet 1827, p. 482), welcher wegen Aneurysma cirsoideum eine Ligatur anlegte, und Lizars, 1829 (Lancet 1829 bis 1830, p. 54), als Vorbereitung zur Entfernung des Oberkiefers.

Operation. Die Lage des Kranken und die Stellung des Operateurs sind dieselben, wie bei der vorigen Operation.

Die „Stelle der Wahl“ wird durch den Teil des Gefässes gebildet, welcher zwischen der Art. thyreoidea superior und der Lingualis liegt.

Ein Einschnitt, 6,5 bis 7,5 cm lang, wird in der Linie der Arterie von einem Punkte ungefähr in der Höhe des Schildknorpels nach dem Winkel der Kinnlade gemacht. Das grosse Horn des Zungenbeines wird sich ungefähr in der Mitte des Einschnittes befinden.

Wenn die Haut und das Platysma durchschnitten und die Blutung aus etwaigen oberflächlichen Venen gestillt ist, wird die Fascie geöffnet und der vordere Rand des M. sternomastoideus im unteren Teile der Wände freigelegt. Dieser Muskel muss nach auswärts gezogen werden. Nun muss der hintere Bauch des M. digastricus im oberen Teile der Wunde aufgesucht und unter ihm die Lage des N. hypoglossus deutlich bestimmt werden. Ferner sucht der Chirurg mit dem Finger die Spitze des grossen Hornes des Zungenbeines, und wenn diese entdeckt ist, sind alle Leitpunkte, welche zu der Arterie führen, gegeben. (Fig. 41.)

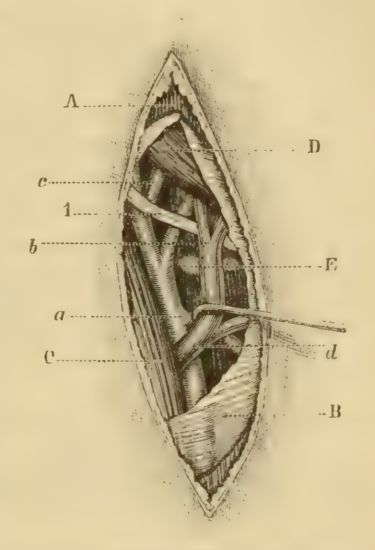


Fig. 41. Unterbindung der rechten Carotis externa. A. Platysma. B. Fascia cervicalis. C. M. sterno-mastoideus. D. M. digastricus. E. Grosses Horn des Zungenbeines. a. A. carotis externa, am Ursprung der A. thyreoidea sup. c. Arteria facialis. d. Vena facialis und thyreoidea super. 1. N. hypoglossus.

Jetzt wird die Arterie dem grossen Horn gegenüber und zwischen den Ursprüngen der A. thyreoidea super. und der Lingualis freigelegt. Bei diesem Teile der Operation muss man sich hüten, die Vena facialis und thyreoidea sup. zu verletzen. Vor dem Gefäss können Lymphdrüsen liegen. Wenn die Arterie gut freigemacht ist, wird die Nadel von aussen nach innen eingeführt. Dabei muss man sorgfältig den N. laryngeus sup. vermeiden, welcher an dieser Stelle hinter dem Gefäss verläuft.

Jacobson rät, zu gleicher Zeit die A. thyreoidea sup. und lingualis, und womöglich die A. pharyngea ascendens zu unterbinden, um die Gefahr der Nachblutung zu vermindern.

B e m e r k u n g e n. Diese Operation ist etwas schwierig

wegen der verwickelten Beziehungen des Gefässes, und weil ihre Äste nicht immer leicht zu bestimmen sind.

Die Arterie ist auch oberhalb des M. digastricus unterbunden worden, aber hier ist dies Verfahren noch schwieriger und einigen besonderen Gefahren ausgesetzt. Die Operation „hinter dem Unterkieferaste" wird von Jacobson so beschrieben: „Diese Operation hat den Nachteil wahrscheinlicher Verletzung wichtiger Zweige des N. facialis. Kopf und Schultern werden hochgelagert und unterstützt, und der Chirurg macht einen Einschnitt von dem Tragus des Ohres abwärts, gerade hinter dem Kinnladenaste durch die Haut und Fascie. Nun wird der Sterno-mastoideus auswärts, der Digastricus und Stylohyoideus abwärts gezogen, und es wird wahrscheinlich nötig sein, diese Muskeln teilweis zu durchschneiden, um die Arterie anzutreffen, ehe sie in die Parotis eintritt; dieses Organ wird nach oben und vorn gezogen. Die Nadel wird von derjenigen Seite eingeführt, wo es dem Chirurgen am bequemsten ist. Mehrere Venen, welche die Facialis mit der Jugularis externa verbinden, werden wahrscheinlich die Einschnittsstelle kreuzen und müssen beachtet werden."

Kollateralkreislauf nach Unterbindung der A. carotis externa.

Siehe den Kollateralkreislauf nach Unterbindung der A. carotis communis.

Varietäten der carotis externa.

1. Siehe die Varietäten der Carotis communis.
2. Die Äste der Arterie können am Anfange des Stammes zusammengedrängt sein.
3. Die Zahl der Äste kann vermindert sein, indem zwei oder drei einen gemeinschaftlichen Stamm haben.
4. Die Zahl der Äste kann vermehrt sein, indem noch Nebenäste aus der Hauptarterie entspringen.

Die Arteria carotis interna. (II.)

Anatomie. In ihrem Verlaufe im Halse erstreckt sich diese Arterie von der Gabelung bis zum Canalis caroticus im Os petrosum. Sie liegt zuerst ein wenig hinter der Carotis externa und etwas nach aussen.

Der erste Abschnitt des Gefässes ist verhältnismässig oberflächlich und bildet den einzigen Teil, an welchen eine Ligatur anzulegen zweckmässig ist. Dieser Abschnitt, nicht über 3,5 cm lang, wird von der Haut, dem Platysma und der tiefen Fascie bedeckt und von dem M. sterno-mastoideus überlagert. Von da senkt sich die Arterie tiefer unter den M. digastricus, stylo-hyoideus und stylo-pharyngeus ein, und mit diesem Abschnitt haben wir nichts zu thun. Die V. jugularis externa verläuft dicht an der Arterie, nach unten an ihrer Aussenseite; sobald sie den Schädel erreicht hat, ein wenig nach aussen und unten. Die Arterie liegt auf der Wirbelsäule und dem M. rectus capitis anticus major auf und steht in enger Beziehung zum Pharynx. Sie ist mit einer Scheide umkleidet, welche auch die Vene und den N. vagus enthält; der letztere liegt hinter den beiden Gefässen.

Das Ganglion cervicale superius liegt hinter dem Anfang der Arterie (entsprechend den drei ersten Halswirbeln) und wird von ihm durch den N. laryngeus superior getrennt.

Die Linie der Arterie ist für die Praxis dieselbe, wie die der Carotis externa.

Indikationen. Dieses Gefäss ist nur sehr selten unterbunden worden, und zwar in Fällen von Blutung nach Verletzung, vorzüglich durch Stichwunden, und auch wegen traumatischen Aneurysmas.

Die Carotis interna wurde von Keith in Aberdeen im Jahre 1851 unterbunden (Ashhursts „Encyclopedia of Surgery Vol. III, p. 294).

Dr. Lee von Kingston (Verein. Staaten) unterband die Arterie durch zwei Ligaturen wegen einer Stichwunde am Halse im Jahre 1869. Der Kranke genas. (Ebenda.)

Dr. Briggs von Nashville (Verein. Staaten) unterband die Arterie an der distalen und proximalen Seite eines Aneurysmas mit Erfolg im Jahre 1871. Zu derselben Zeit unterband er die Carotis communis (Amer. Journ. Med. Sc. Jan. 1879) und im Jahre 1874 unterband Dr. Sands von Newyork die Arterie oberhalb und unterhalb des blutenden Punktes in einem Falle von sekundärer Hämorrhagie, welche auf die Entfernung der Unterkinnlade folgte. Der Kranke genas. (New York Med. Journ. Jan. 1874.)

Operation. Die Lagerung des Kranken und die Stellung des Chirurgen ist dieselbe, wie bei der Operation an der Carotis communis und externa.

Die Carotis interna wird nur an ihrem Anfang unterbunden, sogleich nach der Gabelung und die Operation ist in allen wesentlichen Zügen gleich der Unterbindung der Carotis externa an der Stelle der Wahl.

Der Einschnitt ist von derselben Länge und hat dieselbe Lage am Halse, soweit es die Vertikallinie betrifft. Er läuft am vorderen Rande des M. sterno-mastoideus, parallel mit diesem und liegt also ein wenig nach aussen von dem für die Carotis externa erforderlichen.

Der Muskel wird nach aussen gezogen. Die Carotis externa wird aufgesucht und freigelegt, und dann bekommt der Operateur den inneren Stamm zu Gesicht. Die Carotis externa wird mit einem kleinen, stumpfen Haken nach innen, die interna nach aussen, der M. digastricus nach oben gezogen.

Die Scheide der Gefässe wird unmittelbar über der Arterie vorsichtig geöffnet. Die Nadel wird von aussen nach innen eingeführt, mit denselben Vorsichtsmassregeln, wie bei Unterbindung der Carotis communis. Man muss sich wohl hüten, die V. jugularis interna, den N. vagus, das Ganglion sympath. und die Art. pharyngea ascendens zu verletzen, welche an der Stelle der Ligatur sehr nahe an dem Gefäss liegen.

Kollateralkreislauf nach Unterbindung der Carotis interna.

Die Zirkulation zwischen den beiden inneren Carotiden und den Vertebralis ist durch den Circulus Willisii sehr stark entwickelt.

Varietäten der A. carotis interna.

1. Der Cervicalteil kann ungewöhnlich gewunden sein.
2. In seltenen Fällen hat die Arterie ganz gefehlt.
3. Sie giebt in ihrem unteren Teile die A. occipitalis oder die pharyngea ascendens ab.

Die Arteria thyreoidea superior. (IV.)

Anatomie. Dieses Gefäss ist der erste Ast der Carotis externa und entspringt dicht an der Gabelung, ein wenig unterhalb des grossen Hornes des Zungenbeines. Es krümmt sich zuerst ein wenig aufwärts und läuft dann nach unten und vorn. (Fig. 40.)

Am Ursprung liegt das Gefäss oberflächlich. Nach hinten liegt es dem N. laryngeus superior sehr nahe. Sein erster Ast ist die A. hyoidea, der zweite, nahe dabei, die Sterno-mastoidea. Die erstere entspringt in der Regel 1 cm vom Ursprung der Thyreoidea super. Eine grössere Entfernung befindet sich zwischen der Sterno-mastoidea und dem nächsten Aste, der Art. laryngea superior.

Die Unterbindung findet am passendsten zwischen diesen beiden Ästen statt.

Die Art. thyreoidea sup. wechselt sehr in der Grösse. Es können zwei Gefässe vorhanden sein, oder ein einfacher Stamm kann aus der Carotis communis oder aus der Lingualis entspringen.

Operation. Die Operation gleicht in allen wesentlichen Punkten der bei der Carotis externa an der Stelle der Wahl ausgeführten. (Fig. 41.)

Der Einschnitt ist ungefähr 5 cm lang und liegt so in der Carotislinie, dass die Mitte desselben dem oberen Rande des Schildknorpels entspricht. Man muss die Carotis ext. blosslegen und von ihr aus die Thyroidea superior aufsuchen. Die Ligatur kann dicht an der Carotis externa angelegt werden, zwischen ihr und dem Zungenbeinaste, oder besser näher am Larynx und jenseits des Ursprunges der A. sterno-mastoidea.

Die Venae thyreoideae superiores, welche oft plexusartig angeordnet sind, können die Operation erschweren. Die Nadel kann man von oben nach unten einführen. Man muss Sorge tragen, den N. laryngeus superior zu vermeiden.

Die Arteria lingualis. (IV.)

Anatomie. Diese Arterie entspringt ungefähr gegenüber dem grossen Horne des Zungenbeines und gegen 2 cm oberhalb der Gabelung der Carotis. Sie steigt ein wenig

aufwärts und nach unten und vorn, eine Kurve bildend. (Fig. 40.) Dann verschwindet sie bald unter dem M. digastricus und Stylo-hyoideus, läuft vorwärts unter dem Hyoglossus und längs dem oberen Rande des grossen Hornes des Zungenbeines und erreicht den vorderen Rand des letzteren Muskels, von wo sie sich nach aufwärts wendet und in den unteren Teil der Zunge tritt.

Der erste Abschnitt des Gefässes erstreckt sich von seinem Ursprunge bis zum hinteren Rande des M. hyo-glossus (Kerato-glossus).

Der zweite Abschnitt ist der, welcher unter dem Hyoglossus liegt, und der dritte Abschnitt ist der dünne Teil des Gefässes, welcher sich über den vorderen Rand des Muskels (basio-glossus) hinauserstreckt.

Der erste Abschnitt wird von der Haut, dem Platysma und der tiefen Fascie, sowie von einigen Halsdrüsen bedeckt. Er bildet eine Art Schlinge, welche von dem Nervus hypoglossus und der Vena facialis und lingualis gekreuzt wird. Der M. digastricus und stylo-hyoideus kreuzen diesen Abschnitt der Arterie, ehe sie den Hinterrand des Hyo-glossus erreicht.

Dieser Teil der Lingualis liegt nach hinten, auf dem mittleren Constrictor und dem N. laryngeus superior.

Aus dem ersten Abschnitte entspringen die A. hyoidea und dorsalis linguae, die erstere ungefähr 12 mm vom Ursprung der Arterie, die letztere nahe dem hinteren Rande des Hyo-glossus, unter dessen Rande sie zu der Zunge emporsteigt.

Der Zungenbeinast ist unbeständig und kann fehlen.

Der zweite Abschnitt der A. lingualis liegt unterhalb des Hyo-glossus und nimmt einen nahezu horizontalen Verlauf. Er liegt auf dem Genio-glossus und liegt unterhalb der Niveaus des N. hypoglossus, welcher ganz oberflächlich zu ihm verläuft. Die sublingualen Äste entspringen aus diesem Abschnitt nahe dem vorderen Rande des M. hyoglossus.

Der dritte Abschnitt nimmt den Namen A. ranina an und verteilt sich an die Zunge.

Die Venen, welche die Zungenarterie begleiten, zerfallen in drei Abteilungen. 1. Die Vena ranina, die stärkste, hat

einen von der Arterie unabhängigen Verlauf. Sie läuft an der äusseren Oberfläche des Hyo-glossus, unterhalb des N. hypoglossus und ungefähr in gleicher Höhe mit der A. lingualis, welche unterhalb des Muskels liegt. 2. Zwei sehr schwache Venae comites begleiten die Arterie in ihrem Verlaufe unterhalb des Hyo-glossus. 3. Mehrere Venen begleiten gewöhnlich die A. dorsalis linguae und sind oft plexusartig angeordnet. Diese drei Arten von Venen können einen gemeinschaftlichen Stamm bilden, die Vena lingualis, aber gewöhnlich treten sie getrennt in die V. jugularis interna oder in die V. facialis communis.

Die Zungenarterie kann aus der A. thyreoidea superior oder aus der Facialis entspringen oder durch einen Ast der A. maxillaris interna ersetzt werden.

Das Gefäss kann zwischen den Fasern des Hyo-glossus verlaufen, dicht an seinem Ursprunge aus dem Knochen.

Indikationen. Die Lingualis ist wegen Blutungen aus ihr selbst oder ihren Ästen infolge von Verwundung unterbunden worden. Ferner ist die Ligatur angewendet worden bei Blutungen aus weit vorgeschrittenen Zungenkrebsen, oder um das Wachstum eines Carcinoms zu verzögern, welches zur Operation nicht geeignet war; ferner zur Behandlung der Macroglossa. Am häufigsten aber wurde die Lingualis unterbunden als vorläufige Operation zur Exstirpation der Zunge.

Die Arterie kann im ersten oder zweiten Abschnitte ihres Laufes unterbunden werden. Die erstere Stelle wird selten gewählt, die Stelle der Wahl ist der zweite Abschnitt, wo das Gefäss unter dem M. hyo-glossus liegt und das digastrische Dreieck einnimmt.

Die erste Unterbindung des ersten Abschnittes wird Charles Bell (1814) zugeschrieben und die der Arterie an der Stelle der Wahl Pirogoff (1836).

1. Unterbindung der A. lingualis an der Stelle der Wahl, d. h. unterhalb des M. hyo-glossus.

Lagerung. Der Kranke liegt dicht am Rande des Tisches, die Schultern hoch, der Arm der zu operierenden Seite hinter dem Rücken und das Gesicht nach der entgegengesetzten Seite gewendet. Ein Assistent hält das Kinn nach

oben und fixiert den Unterkiefer. Der Chirurg steht an der zu operierenden Seite. Der erste Assistent steht ihm gegenüber und lehnt sich über den Körper des Kranken. Ein zweiter Assistent steht neben dem Chirurgen. Seine Hauptpflicht besteht darin, den Haken zu halten, welcher die Sehne des Digastricus fasst. Der Kranke muss gut anästhesiert sein, bevor die Operation beginnt. Bei Männern muss die Haut der Submaxillargegend rasiert werden.

Operation. Ein Einschnitt gegen 5 cm lang, gekrümmt und mit der Konvexität nach unten, wird zwischen dem Unterkiefer und dem Zungenbeine gemacht. Die Wunde beginnt ein wenig unterhalb und an der äusseren Seite der Symphyse und endet ein wenig unterhalb und nach innen von der Stelle, wo die Art. facialis den unteren Rand der Kinnlade kreuzt. Seine Mitte befindet sich gerade oberhalb des grossen Hornes des Zungenbeines. (Fig. 36.) An der rechten Seite wird der Einschnitt von hinten nach vorn, an der linken von vorn nach hinten gemacht.

Die Haut, das Platysma und die oberflächliche Fascie werden in der Linie des Einschnittes geöffnet. Man wird einige oberflächliche Venen antreffen und einige davon verschliessen müssen. Diese Venen sind die Submentalis oder Zweige der Facialis oder Jugularis anter.

Es wird jetzt zweckmässig sein, Fadenretraktoren (siehe p. 59) anzulegen, um die Tiefe der Wunde gut offen zu legen.

Der nächste Schritt besteht darin, die Glandula submaxillaris vollkommen freizulegen. Sie liegt in einer besonderen Höhlung der Halsfascie. Diese Fascie wird quer über dem unteren Teile der Drüse geöffnet, das Organ freigelegt und mittelst des Fingers und Skalpellstieles in die Wunde heraus gebracht. Die Drüse wird nach oben gegen den Rand der Kinnlade gewendet und durch einen breiten, wohl gekrümmten Retraktor, welchen der erste Assistent hält, aus dem Operationsfelde entfernt.

Die durch die Herausnahme der Drüse freigelegte Fascie wird nun quer durchschnitten, und in dem vorderen Wundwinkel wird der hintere Rand des M. mylo-hyoideus aufgesucht und begrenzt.

Nun müssen die Sehne des M. digastricus und seine

beiden Bäuche deutlich zu Gesicht gebracht werden. Um die Sehne, wo sie dem Zungenbeine am nächsten ist, wird ein kleiner, stumpfer Haken mit langem Stiele gelegt und von dem neben dem Chirurgen stehenden Assistenten gehalten. Die Sehne muss nach unten und nach der Oberfläche hin gezogen werden.

Auf diese Weise wird das Operationsfeld vergrössert und gut übersehbar; das Zungenbein, den M. hyo-glossus mit sich ziehend, wird näher zur Oberfläche gebracht, und der genannte Muskel wird gespannt.

Der M. hyo-glossus ist jetzt leicht freizulegen; seine freie Oberfläche wird von Bindegewebe gereinigt. Man muss den N. hypoglossus aufsuchen, wo er den Muskel kreuzt, und die Arbeit des Chirurgen beschränkt sich auf den Teil des Muskels, welcher unter dem Nerven liegt. (Fig. 42.)

Die Vena ranina kreuzt den M. hyo-glossus unterhalb des Nerven und parallel mit ihm. Diese Vene entspricht in ihrer Lage der Arterie, welche unter dem Muskel liegt.

Die Vene und der Nerv müssen nach oben gezogen werden.

Der M. hyo-glossus wird ein wenig oberhalb des Zungenbeines und parallel mit ihm ungefähr 12 mm tief eingeschnitten.

Der Einschnitt in das Muskelgewebe wird vorsichtig vertieft. Wenn der Schnitt an der rechten Stelle ist, tritt die Arterie in die Wunde hervor und zeigt sich selbst, sobald die ganze Dicke des Muskels durchschnitten ist.

Die Nadel — ohne Faden — wird am besten von oben nach unten eingeführt. Die kleinen Venae comites, welche die Arterie begleiten, werden in die Ligatur mit eingeschlossen.

Die Wunde wird sanft ausgewaschen und die Drüse wieder an ihre Stelle gebracht. Die Wundränder werden durch Nähte vereinigt, aber keine Drainröhren eingelegt.

Bemerkungen. Diese Operation verlangt gutes Licht und ist nur leicht und sicher auszuführen, wenn das Verfahren Schritt für Schritt ausgeführt wird.

Die Stadien der Operation sollen in ihrer Aufeinanderfolge so bezeichnet werden: 1. Das vollständige in die Höhe heben der Submaxillardrüse. 2. Die Klarlegung des Randes

des M. mylo-hyoideus. 3. Die Klärung der Sehne des M. digastricus und ihre Auswärtsziehung mit einem Haken. 4. Die Deutlichmachung des N. hypoglossus und des M. hyoglossus.

Der Einschnitt kann weniger lang sein, als angegeben, kann aber auch, wenn es nötig wird, verlängert werden.

Wenn der Schnitt zu weit nach hinten geführt wird, kommen die A. und V. facialis in Gefahr. Mit dem ersten

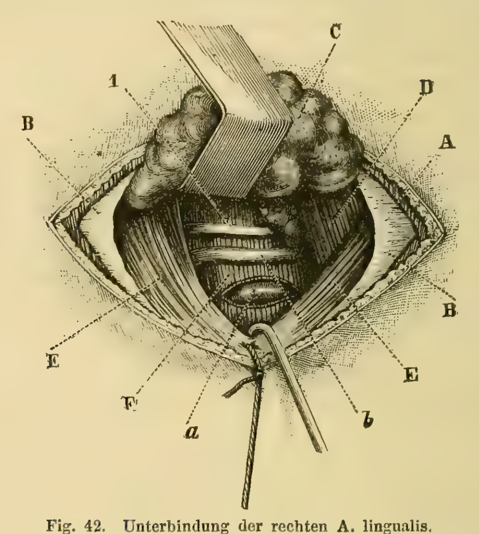


Fig. 42. Unterbindung der rechten A. lingualis.
A. Platysma. B. Fascia cervicalis. C. Gland. submaxillaris. D. M. mylo-hyoideus. E. M. digastricus. F. M. hyo-glossus. a. Art. lingualis. b. Vena ranina. 1. N. hypoglossus.

Teile der Operation soll man keine Zeit verlieren. Durchschnittene Venen kann man einklemmen und liegen lassen, sie bedürfen selten der Unterbindung. Die Drüse muss gut freigelegt werden. Die Hauptschwierigkeiten der Operation hängen von der Drüse ab. Ich habe die Zungenarterie mehr als sechzigmal unterbunden (immer bei Carcinom der Zunge) und bin dahin gelangt, den Zustand der Speicheldrüse als das Hauptelement der Unsicherheit bei dem Verfahren zu betrachten. Diese Drüse variiert in der Grösse, Dichtigkeit und Festigkeit ihrer Verbindungen. Diese Abweichungen sind wahrscheinlich niemals normal, sondern hängen von Veränderungen ab, welche mit dem Zungenkrebs zusammenhängen.

Es ist sehr wichtig, dass die Drüse weder verwundet noch sonst beschädigt wird, da eine vorübergehende Speichelfistel die Folge davon sein könnte.

Sobald die Drüse aus ihrem Lager gehoben worden ist, muss man sich bemühen, die Wunde ganz blutleer zu erhalten. Andere Komplikationen werden herbeigeführt durch eine Verfilzung der Teile infolge vorhergegangener Entzündung, durch das Auftreten ungewöhnlicher Venen oder vergrösserter Lymphdrüsen.

Wenn die Wunde tief und das Operationsfeld eng wird, bedarf man einer langschenkeligen, feinen Präparierpinzette.

Die Fixierung der Sehne des M. digastricus und des Zungenbeins durch einen kleinen Haken ist ein wesentlicher Teil der Operation. Störung des Atmens kann in den späteren Stadien der Operation eine ernste Komplikation abgeben.

Der M. hyo-glossus variiert in der Dicke; der durchschnittene Teil ist der Hauptsache nach der Basio-glossus, und der Anfänger wird den Muskel wahrscheinlich viel dicker finden, als er gedacht hatte.

Bei unvorsichtiger Durchschneidung des Muskels ist die A. lingualis verletzt worden. Das Hervortreten der Arterie in die Muskelwunde ist sehr charakteristisch, wenn der Einschnitt an der rechten Stelle stattgefunden hat. Ich kenne keine Arterie, welche, wenn sie durch die Operation freigelegt wird, einer Arterie weniger ähnlich sieht, als die Lingualis.

2. Unterbindung der A. lingualis in ihrem ersten Abschnitte.

Operation. Die Lage des Kranken ist dieselbe, wie bei Unterbindung der Carotis externa.

Man kann denselben Einschnitt machen, wie bei Unterbindung dieser Arterie. Doch muss der Schnitt kürzer sein und so liegen, dass sich seine Mitte dem Körper des Zungenbeins gegenüber befindet.

Nach Durchschneidung der oberflächlichen Gewebe sucht man die Carotis externa auf und folgt ihr, bis die Art. lingualis erreicht wird. (Fig. 41.)

Oder man macht einen 3,5 cm langen Einschnitt quer in den Hals, genau über dem grossen Horne des Zungenbeins. Dieser Schnitt muss leicht konvex nach unten sein und sich von der Höhe des Körpers des Zungenbeins bis zum Rande des M. sterno-mastoideus erstrecken. Wenn Haut, Platysma und Fascie geöffnet sind, wird das grosse Horn des Zungenbeins aufgesucht. Die Submaxillardrüse wird nach oben gezogen. Der N. hypoglossus wird freigelegt, die Arterie gerade am vorderen Rande des M. hypoglossus entblösst und unterbunden, ehe sie unter diesen eingetreten ist.

Bemerkungen. Diese Operationen sind schwierig und gefährlich. Der Stamm wird an der proximalen Seite der A. dorsalis linguae unterbunden, aber dieser Vorteil ist von geringem Werte, da ich keinen Nachteil habe entstehen sehen, wenn die Dorsalis linguae unverschlossen geblieben war. Die Lage hat manche Nachteile. Der Ursprung der Lingualis ist Abweichungen unterworfen. Die Ligatur wird dicht an der Hauptarterie angelegt. Die Wunde ist tief, und die Arterie liegt auf keinem widerstandsfähigen Gewebe. Ausserdem verdunkeln zahlreiche Venen mehr oder weniger den ersten Abschnitt des Gefässes.

Unterbindung anderer Äste der A. Carotis externa.

Die A. facialis, temporalis und occipitalis können wegen Veränderungen, seltener wegen traumatischer Aneurysmen unterbunden werden müssen. Die beiden letzteren Gefässe sind auch wegen cirsoiden Aneurysmas der Kopfhaut geschlossen worden.

Es ist unnötig, die verschiedenen Massregeln genau zu beschreiben, welche zur Unterbindung dieser und anderer kleiner Kopf- und Halsarterien ergriffen werden müssen.

In den meisten Fällen ist die Operation sehr einfach und besteht nur in dem Ergreifen eines blutenden Gefässes in der Tiefe einer vorhandenen Wunde, welche höchstens noch erweitert zu werden braucht.

Die Arteria facialis (IV)

ist am Halse unterbunden worden, durch einen ähnlichen Einschnitt, wie er zur Aufsuchung der Carotis externa oder des

Ursprungs der Lingualis ausgeführt wird. (Fig. 41.) Sie ist jedoch sehr gut zu finden da, wo sie den unteren Rand der Kinnlade kreuzt. (Fig. 43.) Ein horizontaler, 2,5 cm langer Schnitte wird quer über den Verlauf des Gefässes gemacht, längs und unter dem unteren Kinnladenrande. Die Arterie kreuzt diesen Rand am vorderen Ende des M. masseter. Wenn

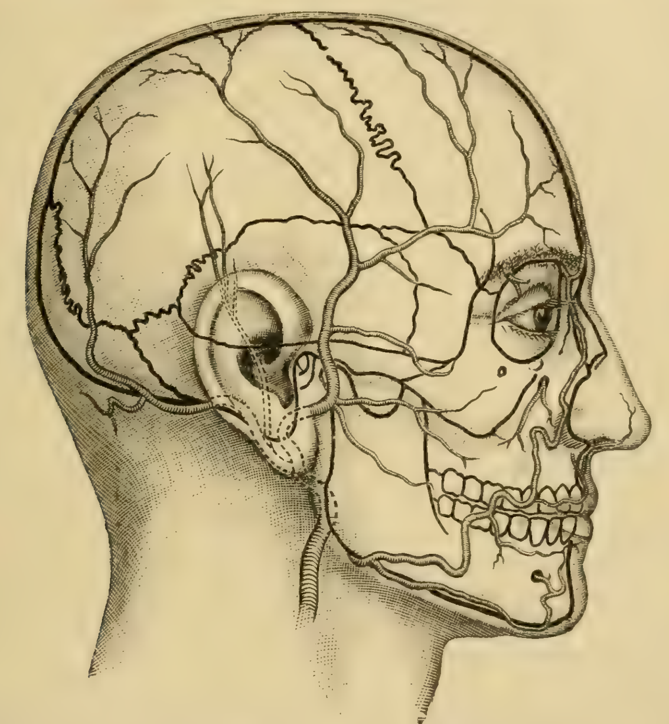


Fig. 43. Schematische Darstellung der Lage der Art. facialis, temporalis und occipitalis. (Abgeändert nach Merkel.)

Haut, Platysma und Fascie durchschnitten sind, wird die Arterie offen daliegen, besonders werden ihre Pulsationen leicht gefühlt. Die Vena facialis liegt hinter der Arterie und dicht bei ihr. Die Nadel soll von hinten nach vorn eingeführt werden.

Man hat auch einen Verticalschnitt im Laufe der Arterie vorgeschlagen, aber ein solcher bringt das Gefäss weniger gut zum Vorschein und erzeugt eine auffallendere Narbe.

Die Arteria temporalis (IV)

kann gerade dem Gehörgang gegenüber unterbunden werden, wo sie die Parotis verlässt. Ein senkrechter, 2,5 cm langer Einschnitt wird über dem Verlaufe des Gefässes zwischen dem Tragus und dem Condylus des Unterkiefers gemacht. Die Arterie wird unmittelbar über der Wurzel des Jochbeins unterbunden. (Fig. 43.) Sie ist hier von der Haut und einer dichten Fascie bedeckt. Eine einzige, grosse Vene begleitet sie, welche hinter ihr liegt und sie überragt. Das Gefäss wird von Zweigen des Temporo-facialteils des N. facialis gekreuzt und liegt über und hinter dem N. auriculo-temporalis. Die Nadel wird von hinten nach vorn eingeführt.

Die A. temporalis gabelt sich ungefähr 3 cm oberhalb des Os zygomaticum.

Die Arteria occipitalis (IV) ist nahe an ihrem Ursprung und auch in dem Teile ihres Laufes unterbunden worden, welcher jenseits des Processus mastoideus liegt. (Fig. 43.) Im ersten Falle wird sie durch einen Einschnitt erreicht, ähnlich dem zur Freilegung der Carotis externa gebräuchlichen. (Fig. 40.) Dieses Gefäss wird freigelegt, und der N. hypoglossus, welcher sich um die A. occipitalis herumwindet, frei präpariert.

An der zweiten Stelle wird ein nahezu horizontaler Schnitt, 5 cm lang, gemacht, welcher an der Spitze des Proc. mastoideus anfängt und nach hinten und ein wenig nach oben läuft. Nach Durchschneidung von Haut und Fascie werden die Muskeln entblösst. Die hinteren Fasern des Sterno-mastoideus müssen durchschnitten werden, dann der M. splenius, und soviel von dem M. trachelo-mastoideus, als nötig ist. Nun sucht der Chirurg durch Zufühlen den Zwischenraum zwischen dem Proc. mastoideus und dem Querfortsatze des Atlas und legt die Arterie frei, wo sie unterhalb des M. digastricus hervortritt.

Gutes Licht und passende Retraktoren sind zu dieser Operation nötig. Man muss sich hüten, die Venen zu verletzen, welche aus dem Foramen mastoideum hervortreten. Zwei kleine Venae comites begleiten die Arterie. Die Nadel kann von oben oder von unten eingeführt werden.

Viertes Kapitel.

Unterbindung der Arterien der unteren Extremität. Die Arteria dorsalis pedis. (IV—V.)

Anatomie. Die Arterie erstreckt sich vom Sprunggelenk bis zum hinteren Ende des ersten Spatium interosseum. Sie liegt auf den Tarsalknochen, an welche sie durch eine aponeurotische Schicht befestigt ist, zwischen den Sehnen des Extensor pollicis und Extensor communis digitorum. Sie geht unterhalb des unteren Bandes des Ligamentum annulare und der Fascia dorsalis des Fusses durch. Nahe ihrem Ende wird sie von dem innersten Streifen des Extensor brevis digitorum gekreuzt.

Zwei Venae comites begleiten die Arterie, und der innere Zweig des Nervus tibialis anticus liegt an ihrer äusseren Seite. Bisweilen liegt der Nerv über der Arterie.

Varietäten der Art. dorsalis pedis.

1. Die Arterie kann fehlen und die A. peronaea anterior ihre Stelle vertreten.

2. Sie kann sich unterhalb des Knöchelgelenks nach aussen biegen und hinter dem ersten Spatium in ihre normale Lage zurückkehren.

3. Sie kann in dem zweiten Spatium verlaufen.

Lage der Arterie. Von dem Mittelpunkt der Vorderseite des Knöchelgelenks — dem Mittelpunkte des Spatium intermalleolare — zu der Mitte des ersten Spatium interosseum.

Operation. Der Kranke liegt auf dem Rücken. Das Glied ist gestreckt und die Ferse liegt fest auf dem Tische. Der Chirurg steht in jedem Falle an der Aussenseite des Beines und schneidet von oben nach unten an der rechten Seite, von unten nach oben an der linken. Ein Assistent steht an der anderen Seite des Tisches, um das Bein festzuhalten und den Fuss in voller Extension zu halten. Ein anderer Assistent sorgt für die Wunde.

Ein 5 cm langer Einschnitt wird in der Linie der Arterie gemacht, welcher am unteren Rande des Ligamentum annulare beginnt. Der Schnitt wird mitten zwischen der Sehne des Extensor pollicis und der innersten Sehne des Extensor communis liegen. (Fig. 44.) Die Fascia dorsalis des Fusses wird in derselben Linie eingeschnitten. Die Arterie, oft unter viel Bindegewebe vergraben, findet man dicht auf dem Knochen liegend. Die Extension des Knöchels muss ein wenig nachgelassen werden, wenn man die Arterie aufsucht. Die Nadel muss von aussen eingeführt werden, um den Nerven zu vermeiden.

Bemerkungen. Die Operation wird selten ausgeführt, ausser um eine Blutung zu stillen. Aneurysma der A. dorsalis pedis ist nicht sehr selten. Die Geschwulst liegt gewöhnlich auf dem Os scaphoideum oder cuneiforme internum. Unterbindung der Arterie oberhalb und unterhalb des Aneurysmas ist ziemlich erfolgreich gewesen. Die innere Abteilung des N. musculo-cutaneus wird in dem Unterhautgewebe blossgelegt und muss vermieden werden. Man muss sich wohl hüten, die Synovialscheiden der beiden Sehnen zu öffnen, zwischen denen die Arterie liegt. Der Tarsalast des Gefässes entspringt dem Kopfe des Astragalus gegenüber, und der Metatarsalast gegenüber den Basen des Metatarsus.

Die Arteria tibialis antica. (IV.)

Anatomie. Das Gefäss liegt zuerst dicht an der inneren Seite des Halses der Fibula. Bei seinem allmählichen Hinabsteigen nähert es sich der Tibia, und im unteren Dritteil des Beines liegt es vor diesem Knochen. In den oberen zwei Dritteilen des Beines liegt die Arterie auf der Membrana interossea, mit welcher sie durch Bindegewebe fest verbunden ist. Sie liegt zuerst ziemlich tief, wird aber am unteren Dritteil des Beines oberflächlich. Im oberen Viertel liegt das Gefäss zwischen dem M. tibialis anticus an der inneren und dem Extensor communis an der äusseren Seite. Von da bis zum unteren Ende des mittleren Dritteils des Beines liegt es zwischen dem Tibialis anticus und dem Extensor communis und dem Extensor proprius pollicis, wovon der letztere tiefer liegt. In dem unteren Dritteil, wo die Muskeln sehnig werden, wird es nach und nach von der

Sehne des Extensor pollicis gekreuzt, welche zuletzt an seiner inneren Seite liegt. Hier geht das Gefäss unter dem oberen Bande des Ligamentum annulare durch.

Zwei Venae comites begleiten das Gefäss, von denen die eine vor, die andere hinter der Arterie liegt. Der Nervus tibialis anticus liegt zuerst an der Aussenseite der Arterie, und dann, im grösseren Teile ihres Verlaufs, mehr oder weniger vor ihr, und zuletzt wieder nach aussen.

Indikationen. Die Arterie kann in jedem Teil ihres Laufes an der Vorderseite des Unterschenkels unterbunden werden. Die Ligatur im unteren Dritteil ist die häufigste. Sie wird hier wegen Verwundung oder wegen Aneurysmas ausgeführt. Die Unterbindung über dem mittleren Dritteil wird selten unternommen und wahrscheinlich nur in Fällen von Verwundung. Aneurysmen sind selten und finden sich gewöhnlich nur am obersten und untersten Ende der Arterie, und nicht in der Mitte ihres Verlaufs. Die Unterbindung des Gefässes in seinem unteren Dritteil kann in Fällen von Blutung aus dem Fuss als Unterstützungsmittel zur Anwendung kommen. Bei Stichwunden im oberen Dritteil des Fusses kann man im Zweifel sein, ob die Tibialis antica oder postica verletzt ist. In solchen Fällen kann man sich fragen, ob nicht Lagerung und Druck, vielleicht gefolgt von distaler Unterbindnng, zweckmässiger sind, als ausgedehnte Zergliederung zur Aufsuchung des blutenden Punktes.



Fig. 44. Unterbindung der Art. tibialis antica und der A. dorsalis pedis.

1. Unterbindung im oberen Dritteil des Beines.

Lagerung. Der Kranke liegt auf dem Rücken, das Bein ist auf dem Tische ausgestreckt. Der Fuss ragt über

das Ende des Tisches hinaus, wird stark gestreckt und mit dem Beine ganz nach innen rotiert. Der Chirurg steht immer an der Aussenseite des Gliedes. Der Einschnitt für die rechte Arterie wird von oben nach unten, der für die linke von unten nach oben gemacht. Zwei Assistenten stehen an der dem Operateur entgegengesetzten Seite des Tisches: der eine stellt das Bein fest und handhabt den Fuss, der andere sorgt für die Wunde.

Operation. Vor der Anästhesierung soll man, wenn möglich, den äusseren Rand des M. tibialis anticus bestimmen, indem man den Kranken den Muskel zusammenziehen heisst.

Ein Einschnitt, 9 cm lang, wird genau längs der Linie der Arterie gemacht. (Fig. 44.) Er soll oben ungefähr 2,5 cm unter dem Caput tibiae anfangen. Die tiefe Fascie wird freigelegt und in derselben Linie durchschnitten. Nun bestimmt man den Zwischenraum zwischen dem M. tibialis anticus und dem Extensor comm. digitorum. Weiter wird der Fuss gebeugt, um diese Muskel zu erschlaffen. Der Raum zwischen den Muskeln wird mit dem Finger und dem Skalpellstiel geöffnet. Dabei sucht man den äusseren Rand der Tibia auf, welchen man deutlich fühlen muss, ehe man die Arterie aufsucht. Indem man nach diesem Rande vorwärts strebt, wird der Extensor communis mit zwei Fingern der linken Hand niedergehalten, während der Assistent den Tibialis anticus mit einem Retraktor gegen die Tibia drängt. Wenn der äussere Rand der Tibia mit dem Zeigefinger erreicht ist, wird man die Arterie an seiner Aussenseite finden, auf der Membrana interossea liegend. Sie wird von mässig dichtem Bindegewebe bedeckt und niedergehalten. Nun wird die Arterie freigelegt, indem man mit einem zweiten Retraktor den Extensor communis zurückhält.

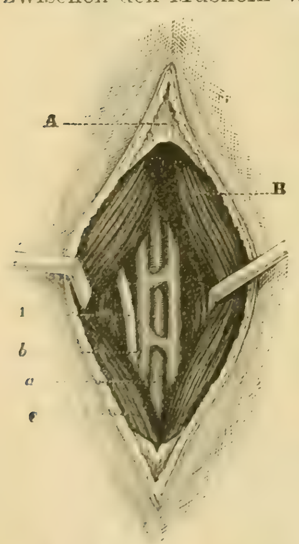


Fig. 45. Unterbindung der rechtseitigen Art. tibialis antica (oberes Drittel). A. Fascie des Beines. B. M. tibialis anticus. C. M. Extensor digitorum communis. a. Art. tibialis antica. b. Vena tibialis antica. 1. N. tibialis anticus.

Die Venae comites liegen so dicht bei der Arterie, in solcher Lage,

und senden so viele Queräste aus, dass es praktisch unmöglich ist, sie mit Sicherheit abzutrennen. Sie werden wahrscheinlich in die Ligatur eingeschlossen werden. Der Nerv liegt nach aussen von der Arterie. Die Nadel wird von aussen nach innen eingeführt.

Den Nerven wird man vielleicht nicht zu sehen bekommen. Er tritt an die Arterie oft erst im mittleren Dritteil des Beines, gewöhnlich aber thut er dies da, wo das erste mit dem zweiten Viertel zusammenstösst.

Bemerkungen. Die einzige Schwierigkeit bei dieser Operation ist die Auffindung des Spaltes zwischen M. tibialis anticus und Extensor digitorum communis. Nicht die geringste Andeutuug davon zeigt sich an der Oberfläche der tiefen Fascie. Die von einigen Autoren beschriebene „weisse Linie“ ist ein Mythus, wenigstens was diesen Abschnitt des Gliedes betrifft. Andererseits besteht ein deutliches Septum zwischen dem Extensor dig. comm. und dem Peronaeus longus. Dieses wird durch eine oft durch Fett und durch den Austritt von Hautgefässen bezeichnete weisse Linie sichtbar gemacht. Die Fascie an der inneren Seite dieser Linie ist dicht und besteht aus schiefen Fasern, welche alle nach unten und innen laufen. Dies ist die Fascie, welche den M. tibialis anticus und den Extensor dig. comm. bedeckt. Die Fascie an der Aussenseite der Linie, welche die M. peronei bedeckt, ist dünner und besteht zumeist aus Längsfasern, welche von einigen Querstreifen gekreuzt werden.

Beim Aufsuchen des richtigen Muskel-Zwischenraumes beobachte man folgende Punkte: Man schneide die Fascie genau in der Linie der Arterie ein. Diese Linie entspricht der Spalte zwischen den zwei Muskeln. Bei muskulösen Personen kann man die Fascie durch einen zweiten Schnitt, rechtwinkelig zum ersten, durchtrennen. Man bedenke, dass der Spalt auch dann nicht deutlich werden muss, wenn man die Fascie gut zurückgeschlagen hat. Die Fasern beider Muskeln haben dieselbe Richtung, und der äussere Rand des Tibialis anticus kann den Extensor communis überragen. Gewöhnlich findet sich ein dünnes Septum zwischen beiden Muskeln, aber es ist auf das obere Drittel des Gliedes oder selbst auf das obere Viertel oder Sechstel beschränkt. Der Operateur kann sich nicht darauf verlassen. Die gesuchte

Spalte ist leichter zu fühlen als zu sehen. Man soll nicht versuchen, sie durch Schneiden aufzufinden. Man gebrauche nur den Zeigefinger und den Skalpellstiel. Die Spalte liegt ungefähr einen Finger breit entfernt von dem Septum zwischen dem Extensor communis und dem Peronaeus longus, und ungefähr 2,5 bis 3 cm von der Crista tibiae. Am leichtesten entdeckt man sie, wenn man mit dem Zeigefinger der Länge nach längs dem Muskel eindringt, wobei man die Linie des geringsten Widerstandes findet.

2. Unterbindung im mittleren Drittel des Beines.

Operation. Die Lagerung ist dieselbe, wie bei der vorigen Operation. Man macht einen 7,5 cm langen Einschnitt in der Linie der Arterie. (Fig. 44.) Die tiefe Fascie wird freigelegt. Der Zwischenraum zwischen Tibialis anticus und Extensor communis wird durch eine gelblich-weisse Linie angedeutet. Diese rührt nicht von einem besonderen Septum, sondern von einer zwischen beiden Muskeln liegenden Schicht von Fettgewebe her. Bei abgemagerten Personen kann die Linie nicht sichtbar sein. Die tiefe Fascie wird längs dieser Linie eingeschnitten. Die beiden genannten Muskeln liegen dicht bei einander. Der äussere Rand des Tibialis anticus ist noch muskulös, aber der innere des Extensor comm. ist jetzt sehnig.

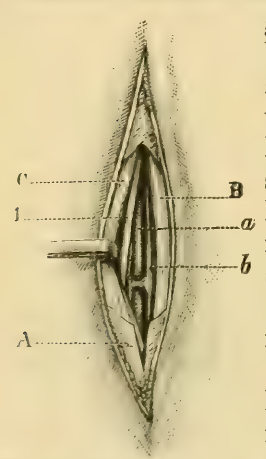


Fig. 46. Unterbindung der rechtsseitigen A. tibialis antica. (Unteres Drittel.) A. Vorderes Ligamentum annulare. B. M. tibialis anticus. C. Extensor proprius pollicis. a. Art. tibialis antica. b. Venae tibiales anticae. 1. Nervus tibial. anticus.

Man beuge den Fuss und trenne die Muskeln mit dem Skalpellstiel, indem man in der Richtung der Tibia bleibt. Die Arterie liegt auf der Membrana interossea, mit dem tief liegenden Extensor pollicis an ihrer Aussenseite. Der Nerv zeigt sich, ehe die Arterie erreicht ist, denn er liegt hier gewöhnlich vor dem Gefässe. Es ist gleichgiltig, von welcher Seite die Nadel eingeführt wird. Es kann unmöglich sein, die Venae comites abzusondern, aber den Nerven muss man sorgfältig vermeiden. Bei dem Lebenden werden hartnäckige Versuche,

die Venae comites zu isolieren, wahrscheinlich zu deren Zerreissung führen.

3. Unterbindung im unteren Drittel des Beines.

Operation. Die Lagerung ist dieselbe, nur braucht der Fuss nicht so stark nach innen rotiert zu werden.

Ein Einschnitt von 7,5 cm Länge wird in der Linie der Arterie gemacht, genau an der Aussenseite der Sehne des M. tibialis anticus.

Die Lage der Sehne muss zweifellos festgestellt sein, ehe man zur Operation schreitet. Die tiefe Fascie, hier bekannt als das obere Band des vorderen Ligamentum annulare, wird in derselben Linie durchschnitten, und der Raum zwischen der Sehne des Tibialis anticus und der des Extensor pollicis wird bestimmt. Beide Sehnen werden freigelegt. Die Arterie liegt zwischen ihnen vor der Tibia, in eine grosse Menge fetthaltigen Bindegewebes eingebettet. Der Fuss wird ein wenig gebogen, die Sehne des Extensor pollicis mit einem kleinen, stumpfen Haken nach aussen gezogen und die freiliegende Arterie leicht unterbunden.

Der Nerv liegt auf der Aussenseite, und die Nadel muss von dem Nerven abwärts eingeführt werden. Da das Gefäss ganz oberflächlich liegt, so lassen sich die Venae comites abtrennen, um Platz für die Nadel zu machen. (Fig. 46.)

Bemerkungen. Die Operation ist ohne Schwierigkeit, wenn man nicht die eine Sehne für die andere nimmt. Der Nerv kann vor der Arterie liegen. Die zwei Arteriae malleolares (ungefähr von der Grösse der Auricularis posterior), gehen gerade oberhalb des Knöchelgelenkes ab.

Man macht gegen die Operation an dieser Stelle folgende Einwürfe: das obere Band des Ligamentum annulare wird durchschnitten, und die Synovialscheide der Sehne des M. tibialis anticus wird fast mit Gewissheit geöffnet. Dies ist in dieser Höhe die einzige Synovialscheide an der Vorderseite des Gliedes.

Kollateralkreislauf nach Unterbindung der A. tibialis antica.

A. Malleolaris externa mit der Peronaea anterior und der Calcanea aus der Peronaea posterior.

A. Malleolaris interna mit der Malleolaris interna aus der Tibialis posterior.

A. dorsalis pedis und ihre Äste mit
- Plantaris interna.
- Plantaris externa.
- Peronaea anterior
- Calcanea aus der Peronaea posterior

Muskeläste der Tibialis antica und postica anastomosieren nach Durchbohrung der Membrana interossea.

Varietäten der Art. tibialis antica.

1. Das Gefäss kann fehlen und durch durchbohrende Äste von der Art. tibialis postica ersetzt werden.

2. Es kann sich am unteren Teile des Beines nach aussen, nach der Fibula zu, wenden, und dann am Fussrücken in seine normale Lage zurückkehren.

3. Es kann gegen die Mitte des Beines oberflächlich werden und für den Rest seines Laufes nur von Haut und Fascie bedeckt sein.

Die Arteria tibialis postica.

Anatomie. Das Gefäss liegt zwischen den oberflächlichen und den tiefen Muskeln der Wade und wird mit den letzteren durch die tiefe Fascie, welche sie bedeckt, fest verbunden. An ihrem Ursprung, am unteren Rande des M. poplitaeus, liegt die Arterie dem Zwischenraum zwischen Tibia und Fibula gegenüber. Sie entspringt in der Höhe des unteren Teiles des Tuberculum Tibiae, ungefähr 5 cm unter dem Kniegelenk. Sie teilt sich am unteren Rande des inneren Ligamentum annulare im Niveau einer Linie, welche von der Spitze des Knöchels nach dem Mittelpunkt der Konvexität der Ferse gezogen wird.

Der obere Teil der Arterie liegt sehr tief unter dem M. gastrocnemius und soleus. Im unteren Drittel des Beines ist sie oberflächlich und wird nur von Haut und Fascie bedeckt. Sie liegt nach einander auf dem Tibialis posticus, dem Flexor longus digitorum, der Tibia und dem Knöchelgelenk. Es sind zwei Venae comites vorhanden, welche zu beiden Seiten der Arterie liegen. Der N. tibialis post. liegt zuerst auf der inneren Seite der Arterie. Er kreuzt das

Gefäss ungefähr 2,5 cm unterhalb des unteren Randes des M. poplitaeus und läuft von da an auf der Aussenseite der Arterie.

Linie der Arterie. Eine vom Mittelpunkte der Wade nach einem in der Mitte zwischen dem inneren Knöchel und der Ferse gelegenen Punkte gezogene Linie entspricht der unteren Hälfte der Arterie. Die obere Hälfte bildet eine leichte Krümmung nach innen von dieser Linie. (Fig. 47.)



Fig. 47. Linie der Art. poplitea, tibialis postica und Peronea.

Indikationen. Die Arterie kann an der Wade oder hinter dem Knöchel unterbunden werden; gewöhnlich geschieht es wegen Verwundungen. Bisweilen wird sie am unteren Ende wegen Blutung an der Fusssohle unterbunden.

Bei Stichwunden des dicken Teils der Wade kann man zweifelhaft sein, welches Gefäss verwundet worden ist. In solchen Fällen wird Hochlegung des Gliedes und Druck, möglicherweise mit distaler Unterbindung, eine zweckmässigere Behandlung abgeben, als ausgedehnte Zergliederung des muskelreichen Beines, um das verwundete Gefäss aufzusuchen.

Eine Zerreissung dieser Arterie verbunden mit Knochenbruch ist erfolgreich durch distale Unterbindung in dem Hunter'schen Kanale behandelt worden.

Aneurysmen kommen häufiger in der Art. tibialis postica, als in der antica vor. Kinloch hat im Jahre 1882 zweiundzwanzig Fälle von spontanen Aneurysmen zusammengestellt. Die Geschwulst befindet sich gewöhnlich in der oberen Hälfte des Beines. Wenn Esmarchs Binde, scharfe Biegung des Knies und Druck auf die A. Femoralis nichts ausgerichtet haben, kann man die Arterie mit Erfolg oberhalb des Aneurysmas unterbinden, vorausgesetzt, dass letzteres weit genug nach unten liegt.

1. Unterbindung hinter dem Knöchel.

Lagerung. Der Kranke liegt auf dem Rücken. Das

Knie ist gebogen, und das Bein liegt auf seiner Aussenseite. Der Fuss liegt auf dem Tische ebenfalls auf seiner Aussenseite und wird in dieser Lage durch einen Assistenten gehalten. Der Chirurg steht in jedem Falle auf der Aussenseite. (Rechts oder links.)

Operation. Ein gekrümmter Schnitt, 2,5 cm lang, wird ungefähr 12 mm hinter und parallel mit dem Rande des inneren Knöchels gemacht. (Fig. 48.) Das Messer wird gegen die Tibia gerichtet. Das innere Ligamentum annulare wird freigelegt und über der Arterie durchschnitten. Die Gefässe und der Nerv liegen in einem Spalte zwischen den Sehnen, den man fühlen kann. Die Arterie wird freigelegt und von den Venen getrennt, und die Nadel von aussen nach innen eingeführt.



Fig. 48. Unterbindung der rechtseitigen Art. tibialis postica.

Bemerkungen. Wenn die Venen sehr eng um die Arterie liegen, können sie mit unterbunden werden. Wenn der Stamm sich weit oben geteilt hat, können zwei Gefässe vorliegen, und beide müssen unterbunden werden. Man muss sich hüten, die Sehnenscheide zu öffnen. Der erste Kanal im Ligamentum annulare, der nächste am Knöchel, enthält die Sehne des Tibialis posticus; der zweite die des Flexor longus digitorum. Jeder dieser Kanäle hat eine besondere Synovial-Auskleidung. Dann folgt ein Raum, welcher breiter ist, als der für jeden der beiden Kanäle, und dieser enthält die Gefässe und die Nerven. Ein vierter Kanal am Astragalus, ebenfalls mit einer Synovial-Membran ausgekleidet, enthält die Sehne des Flexor longus pollicis.

2. Unterbindung im unteren Dritteil des Beines.

Die Lagerung ist dieselbe wie bei der vorigen Operation.

Ein Einschnitt von 5 cm Länge wird längs der Linie der Arterie in der Mitte zwischen dem Rande der Achillessehne und dem inneren Rande der Tibia gemacht. (Fig. 48.) Die oberflächliche und die tiefe Fascie werden durchschnitten, zugleich mit dem oberen Teile des inneren Ligamentum annulare. Die Arterie findet man auf dem Flexor longus digitorum liegend, und den Nerven an ihrer Aussenseite. Die Nadel wird vom Nerven abwärts eingeführt. Die Venae comites werden mit unterbunden, wenn sie nicht leicht von der Arterie zu trennen sind. (Fig. 49.)

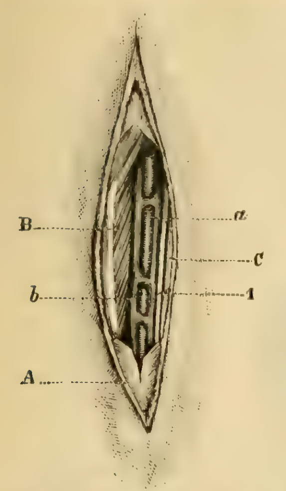


Fig. 49. Unterbindung der rechtseitigen A. tibialis postica. (Unteres Dritteil. A. Fascie des Beines. (Ligam. annulare int.) B. Flexor longus digitorum und Sehne. C. Tendo Achillis. a. Art. tibialis postica. b. Vena tibialis post. 1. Nervus tibialis posticus.

Bemerkungen. Der Flexor longus digitorum enthält fleischige Fasern bis an den Knöchel. Die Arterie liegt auf dem fleischigen Teile, nach aussen von der Sehne.

Der Verbindungszweig zwischen der Tibialis postica und der Peronaea entspringt 2,5 cm über dem Knöchelgelenk. Die Ligatur wird oberhalb dieses Astes angelegt.

3. Unterbindung in der Mitte der Wade.

Operation. Die Lagerung ist dieselbe, wie bei den vorhergehenden Operationen. Die Wade liegt mit ihrer äusseren Seite auf dem Tische und der Chirurg beugt sich über das Glied. Der Einschnitt wird an der rechten Seite von oben nach unten, von unten her an der linken gemacht. Der Assistent, mit Retraktoren versehen, steht an der entgegengesetzten Seite des Tisches.

Ein 10 cm langer Einschnitt wird im mittleren Dritteil des Beines, parallel mit dem inneren Rande der Tibia und 2 cm hinter diesem Knochenkamme gemacht. (Fig 49.) Wenn die Haut durchschnitten ist, muss man sich hüten, die V. saphena interna zu verletzen, welche auf die Seite gezogen wird. Die tiefe Fascie, deren Fasern alle quer laufen,

wird freigelegt und geöffnet. An muskulösen Personen kann man den Rand des Gastrocnemius sehen.

Nun wird der M. soleus freigelegt und muss durch die ganze Länge des Einschnitts durchschnitten werden. Die Aponeurose des Muskels zugleich mit den daran hängenden Fleischfasern wird durchschnitten. Dabei muss das Messer senkrecht zur Oberfläche des Muskels gehalten werden. Seine Schneide wird also gegen die Tibia gerichtet sein, und seine Klinge, in der Stellung, in welcher das Glied gehalten wird, wird nahezu horizontal sein. (Fig. 50.) Wenn der

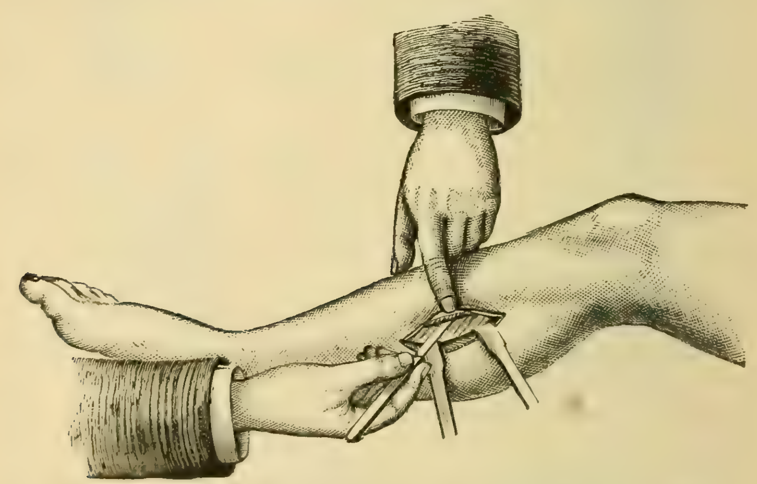


Fig. 50. Die Art, den M. soleus bei Unterbindung der rechtseitigen Art. tibialis postica in der Mitte der Wade zu durchschneiden. (Nach Farabeuf.)

Muskel durchschnitten ist, muss sein äusserer Teil mit einem oder mehreren Retraktoren gut nach aussen gezogen werden. Die tiefe Fascie, welche die Gefässe und die tiefen Muskeln des Beines bedeckt, liegt nun frei. Mit dem Finger kann man die Arterie fühlen. Man muss sich erinnern, dass die Arterie am äusseren Rande der Tibia liegt. Wenn die Fascie durchschnitten ist (sie ist gewöhnlich sehr dünn), erscheinen die fleischigen Fasern des Flexor longus digitorum. Diese Fasern laufen alle schief nach unten. Wenn man der Oberfläche des Muskels folgt, findet man das Gefäss. Die Venen sind sehr augenfällig und können die Arterie verbergen. Der Nerv liegt an der Aussenseite, und die Nadel

wird vom Nerven abwärts eingeführt. Es ist praktisch unmöglich, die Venae comites von der Arterie zu trennen.

Bemerkungen. Diese Operation verlangt gutes Licht, was am besten mit einer kleinen elektrischen Lampe zu erreichen ist.

Die Gewebe müssen sorgfältig zurückgezogen werden, und zwar alle weichen Teile nach auswärts. Bei rauher Behandlung der Retraktoren können Fasern des Flexor digit. longus zerrissen werden und die Arterie verbergen. Dies geschieht besonders leicht an der Leiche. Wenn bei der Durchschneidung des M. soleus das Messer nicht gegen die Tibia gerichtet wird, so entsteht eine zu ausgedehnte Verletzung des Muskels, und die Wunde wird unnötigerweise vertieft.

Wenn die Durchschneidung des Muskels zu nahe an der Tibia ausgeführt wird, so greift sehr leicht der Retraktor unter den Flexor digitorum, und der Chirurg, indem er weiter unter diesem Muskel hinabgeht, kann auf die Membrana interossea stossen. Der M. soleus ist an dem Durchschneidungspunkte bei einer mässig entwickelten Person etwas dicker, als der kleine Finger. Man kann die seitliche sehnige Scheidewand in der Substanz des Muskels antreffen und durchschneiden. Bei der Identifizierung des Muskels muss man sich erinnern, dass die Fasern des Soleus an dieser Stelle nur längs der schmalen Linie angeheftet sind, welche von dem inneren Rande der Tibia gebildet wird. Der Chirurg darf die Thatsache nicht aus dem Gesicht verlieren, dass der Teil, welchen er sucht, sich in einer Linie mit dem äusseren Rande der Tibia befindet.

Kollateralkreislauf nach Unterbindung der Art. tibialis postica.

Von oben:		Von unten:
A. peronaea	mit der	Tibialis postica durch einen kommunizierenden Ast und Muskelzweige.
A. calcanea ext. von der Peronaea	„ „	Calcanea interna und Plantaris externa.

Von oben:		Von unten:
A. malleolaris externa	mit der	Plantaris externa.
A. malleolaris interna aus der Tibialis antica	„ „	Malleolaris interna aus der Tibialis postica.
A. dorsalis pedis und ihre Äste	„ „	Plantaris interna und externa.

Varietäten der Tibialis postica.

1. Die Arterie kann an ihrem Anfange sehr klein sein und weiter unten durch Queräste von der Peronaea verstärkt werden.

2. Sie kann fehlen und durch die Peronaea vertreten werden.

3. Sie kann im unteren Dritteile des Beines durch Muskel bedeckt sein, welcher durch einen accessorischen langen Zehenbeuger oder einen Streifen des Soleus gebildet wird. (Quain.)

Die Arteria peronaea. (III.)

Anatomie. Dieses Gefäss ist von derselben Grösse, wie die Tibialis antica. Es entspringt ungefähr 2,5 cm unter dem unteren Rande des M. poplitaeus. Zuerst neigt es sich nach auswärts gegen die Fibula, wo es auf dem M. tibialis posticus liegt und von dem Soleus und der tiefen Fascie bedeckt wird. Dann steigt es am inneren Rande des Knochens senkrecht hinab, bedeckt vom Flexor longus pollicis. (Fig. 47.) Ein wenig oberhalb der Mitte der Fibula tritt es in einen fibrösen Kanal zwischen den Ursprüngen des Flexor longus pollicis und des Tibialis posticus. Im unteren Dritteile des Beines teilt sich das Gefäss in Peronaea anterior und posterior. Zwei Venae comites begleiten die Arterie. Das Gefäss nimmt schnell an Grösse ab und ist unterhalb der Mitte des Beines oft ganz unbedeutend.

Indikationen. Die Unterbindung dieser Arterie gehört kaum der praktischen Chirurgie an. Sie ist wegen Verwundungen unterbunden worden und kann in solchen Fällen durch die schon bestehende Wunde erreicht werden.

Die Arterie kann in seltenen Fällen sehr stark sein und eine kleine Tibialis postica vertreten.

Unterbindung in der Mitte des Beines.

Operation. Der Kranke liegt auf der gesunden Seite, fast auf dem Bauche. Das Knie ist ein wenig gebogen, und das Bein ruht auf seiner vorderen und seitlichen Oberfläche; es wird von einem Assistenten fest auf dem Tische gehalten.

Ein 9 cm langer Einschnitt wird parallel mit dem Aussenrande der Fibula und unmittelbar hinter ihm gemacht. Die Mitte des Einschnittes entspricht der Mitte des Beines. Die Fascie wird durchschnitten und der M. soleus freigelegt. An der Stelle der Operation wird der Muskel aufgehört haben, von der Fibula zu entspringen. (Er kommt nur von dem oberen Dritteile dieses Knochens her.) Der Muskel muss nach innen gezogen und ein etwaiges Festhaften an der Fibula im oberen Teile der Wunde getrennt werden, wenn es nötig ist. Jetzt wird die Fibula deutlich frei liegen. Nun müssen die Fasern des Flexor longus pollicis dicht an der Fibula durchschnitten werden, bis die membranöse Wand des Kanals, welcher das Gefäss enthält, zu sehen ist. Dieser wird sorgfältig geöffnet, und man findet die Arterie am inneren Rande des Knochens liegend.

Die Nadel wird am besten von aussen eingeführt werden und auch die V. comites mitfassen.

Das Muskelgewebe muss durch Retraktoren gut beiseite gehalten werden, da die Wunde tief ist.

Die Arteria poplitaea. (I—II.)

Anatomie. Das Gefäss erstreckt sich von der Spalte im Adductor magnus bis zum unteren Rande des M. poplitaeus und verläuft durch die Mitte des Poplitealraumes. Von ihrem Anfange an bis zu einem Punkte hinter der Mitte des Kniegelenkes neigt sich die Arterie von innen nach aussen; von da an steigt sie senkrecht hinab. (Fig. 47.) Das Gefäss liegt tief. Sein oberes Ende wird von dem M. semimembranosus bedeckt, ihr unteres Ende von dem M. gastrocnemius. Zwischen diesen Punkten liegt es tief in der Kniekehle. Die Vena poplitaea liegt dicht bei der Arterie, zuerst nach aussen und ein wenig hinter der Arterie, dann tritt sie allmählich über das Gefäss und liegt zuletzt an seiner inneren Seite. Diese Vene ist merkwürdig kräftig gebaut und hat so dicke und dichte Wände, dass sie im Durchschnitt Arterienhäuten

nicht unähnlich sind. Ausserdem hängt sie der Arterie sehr fest an. Sie kann in ihrem unteren Laufe doppelt sein.

Der Nervus poplitaeus internus liegt zuerst auf der Aussenseite der Arterie, und ein wenig oberflächlich zu ihr. Dann läuft er allmählich über die Gefässe hinweg und liegt unterhalb des Gelenkes hinter und nach innen von ihnen. Der Nerv wird überall durch die Vene von der Arterie getrennt. In der Mitte der Wade liegen Nerv und Vene genau über der Arterie.

Die Hautfalte, welche quer durch die Kniekehle läuft, liegt ein wenig oberhalb der Linie des Kniegelenkes.

Der Führer zu dem oberen Teile der Arterie ist der äussere Rand des M. semimembranosus. Die A. poplitaea endigt im Niveau des unteren Teiles des Höckers der Tibia.

Indikationen. Die Zustände, welche die Unterbindung der A. poplitaea rechtfertigen könnten, finden sich sehr selten. Wenn wegen eines Aneurysmas des Beines eine Unterbindung nötig würde, so wäre die Femoralis vorzuziehen. So viele und besondere Schwierigkeiten begleiten die Operation des Antyllus in Fällen von Aneurysma der A. poplitaea, dass die meisten Chirurgen in solchen Fällen die Amputation vorziehen, wenn andere Mittel erfolglos waren.

Die A. poplitaea kann in einigen Fällen von Verwundung unterbunden werden, z. B. wenn bei Ausführung einer Osteotomie der Meissel abgeglitten ist. Mac Cormac meint, sie könne unterbunden werden wegen eines kleinen, frischen, traumatischen Aneurysmas.

Die Arterie kann an ihrem oberen oder unteren Ende unterbunden werden. In der Mitte ihres Laufes würde sie sich schwerlich chirurgisch freilegen lassen. Sie liegt da sehr tief, ist von viel Fett umgeben, von der Vene und dem Nerven bedeckt, giebt zahlreiche Äste ab und liegt der Synovial-Membran des Kniegelenkes sehr nahe.

Selbst als Sektionssaal-Operation ist die Unterbindung der Poplitaea in ihrem mittleren Dritteile wenig zu empfehlen.

1. Unterbindung des unteren Teiles der Arterie.

Operation. Der Kranke wird so gelegt, dass er auf der Schulter und einem Teile der Brust ruht, und so sehr

mit dem Gesicht nach unten, als es die Verabreichung des Anästheticums erlaubt. Das Glied ist ganz gestreckt. Der Chirurg steht an der Aussenseite des linken Beines und an der Innenseite des rechten. Der Hauptassistent steht ihm gegenüber. Bei beiden Extremitäten wird der Schnitt von oben nach unten geführt.

Ein senkrechter Einschnitt, 7 bis 9 cm lang, wird auf dem Rücken des Gliedes gemacht, welcher im Mittelpunkte der Kniekehle (d. h. gegenüber dem Kniegelenk) anfängt und sich abwärts zwischen die zwei Köpfe des M. gastrocnemius erstreckt.

Wenn Haut und oberflächliche Fascie durchschnitten sind, muss man sich hüten, die kurze Vena saphena und den Nerven zu verletzen. Diese Gebilde werden in dem äusseren Teile der Wunde zu sehen sein und werden nach aussen gezogen. Die tiefere Fascie wird in derselben senkrechten Linie durchschnitten.

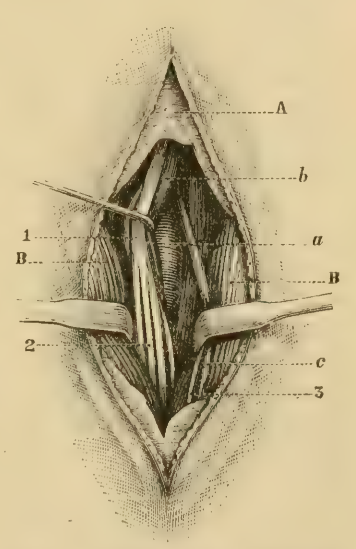


Fig. 51. Unterbindung der rechtsseitigen Art. poplitaea. (Unterer Teil.)
A. Fascia. B. Gastrocnemius. a. Art. poplitaea. b. Vena poplitaea. c. Vena saphena externa. 1. Nervus poplit. internus. 2. Muskelzweige. 3. Nervus saphenus externus.

Die Köpfe des M. gastrocnemius werden nun freigelegt und der Chirurg folgt dem Zwischenraum zwischen ihnen. An jeder Seite dieser Spalte wird man eine Art. suralis finden, von einem Nerven zu dem entsprechenden Muskelkopfe begleitet.

Tief in dem Zwischenraume selbst wird man wahrscheinlich auf den starken, zum M. soleus gehenden Nerven (einen Zweig des poplitaeus internus) stossen, welcher zur Seite gezogen wird. Er liegt gewöhnlich gerade in der Linie der Operation.

Indem er der kurzen V. saphena folgt, wird der Chirurg zu den gesuchten Gefässen geleitet. Dieser Teil wird durch eine leichte Biegung des Kniegelenks erleichtert, um den

Gastrocnemius zu erschlaffen. Zuerst trifft man den N. poplitaeus internus an, dann die Vene und die Arterie. Die beiden zuerst genannten Gebilde werden nach innen gezogen. Die Arterie wird freigelegt, und die Nadel von innen eingeführt. (Fig. 51.)

2. Unterbindung des oberen Teiles der Art. poplitaea.

Diese Operation, bekannt als Joberts Operation zur Unterbindung der Art. poplitaea (Nouvelle Bibliothèque Méd. Fevr. 1827), wird am Schenkel ausgeführt. Das Gefäss wird dicht an der Innenseite des Femur unterbunden und zwischen dem M. semimembranosus uud der Sehne des Abductor magnus erreicht.

Operation. Der Kranke liegt auf dem Rücken mit etwas gebogener Hüfte und vollständig abduziertem und nach aussen rotiertem Schenkel. Das Kniegelenk ist im rechten Winkel gebogen, so dass Knie und Unterschenkel auf ihrer Aussenseite liegen.

Der Chirurg steht in jedem Falle auf der Aussenseite der Extremität. Der Einschnitt auf der rechten Seite wird von oben nach unten, der auf der linken von unten nach oben gemacht. Der Hauptassistent steht dem Operateur gegenüber.

Der Einschnitt ist 7,5 cm lang. Er beginnt an der Verbindung des mittleren mit dem unteren Dritteile des Schenkels, ist parallel mit der Sehne des Adductor magnus und liegt genau hinter ihm. Die Lage dieser Sehne muss vorher genau bestimmt sein. (Fig. 52.)

Wenn die Haut geöffnet ist, wird man wahrscheinlich in dem Unterhautfett die vordere Abteilung des inneren Hautnerven finden, welcher gewöhnlich gerade in der Linie der Operation liegt. Er wird zur Seite gezogen.

Nun wird der vordere Rand des M. sartorius freigelegt, und der ganze Muskel muss nach hinten verschoben werden.

Auf diesem Muskel liegt an dieser Stelle die Vena saphena interna. Dieses Gefäss kann möglicherweise sichtbar werden, in welchem Falle es mit dem M. sartorius zur Seite gezogen wird.

Der Stamm des N. saphenus internus wird nicht angetroffen. Er liegt unterhalb des Sartorius.

Wenn die tiefe Fascie gut geöffnet ist, wird die Sehne des M. adductor magnus aufgesucht und mit einem stumpfen Haken nach vorn gezogen. Dann wird der M. semimembranosus freigelegt und mit einem Retraktor nach hinten gezogen. Nun sucht der Operateur die Arterie in dem Zwischenraume zwischen diesen beiden Muskeln auf. Das Gefäss wird von viel Bindegewebe umgeben sein und liegt dicht am Knochen. Der Nervus poplitaeus internus liegt hier in einiger Entfernung von dem Gefäss und zeigt sich nicht. Auch die Vene wird nicht notwendigerweise entblösst. Sie liegt hinter und nach aussen von der Arterie. An dieser Stelle liegt die Arterie am oberflächlichsten von den drei Gebilden.

Wenn das Gefäss gut freigelegt ist, kann die Nadel von unten nach oben eingeführt werden.

Eine Aneurysmanadel mit starker seitlicher Krümmung wird am passendsten gefunden werden.

Bei Ausführung dieser Operation muss man sich hüten, den tiefen Ast der Art. anastomotica zu verletzen, welche auf der vorderen Oberfläche der Sehne des Adductor magnus entlang läuft.

Kollateralkreislauf nach Unterbindung der Art. poplitaea.

Die unteren Gelenkarterien, die Tibialis recurrens ant. (und möglicherweise die Tibialis recurrens post. nebst den oberen Fibularästen der Tibialis antica) unterhalb der Ligatur kommunizieren mit den oberen Gelenkarterien, der Anastomotica magna und den Art. circumflexae ext. oberhalb der Ligatur.

Auch Muskeläste nehmen an der Entstehung des neuen Kreislaufes teil.

Varietäten der Art. poplitaea.

Diese Arterie weicht sehr selten vom Normalzustande ab. Die einzige Varietät, welche bisweilen vorkommt, ist die hohe Teilung des Gefässes in seine Äste. Diese Teilung kann dem Kniegelenk gegenüber und selbst hinter der Fossa intercondyloidea des Femurs stattfinden.

Die Arteria femoralis.

Der Durchmesser der A. femoralis communis beträgt 9 bis 10 mm, die Femoralis superficialis ist von der Dicke der Carotis, die profunda von der der Brachialis.

In der Leiste liegt das Gefäss der Spitze des Schenkelkopfs gegenüber, an seinem unteren Ende dicht an der inneren Seite des Femurs. Zwischen diesen Punkten befindet es sich in geringer Entfernung von dem Knochen.

Das Gefäss liegt, von oben nach unten gerechnet, auf dem Psoas, dem Pectinaeus, dem Adductor brevis, dem Adductor longus und auf der Sehne des Adductor magnus.

Die Femoralis liegt zuerst im Scarpaschen Dreieck, wo sie oberflächlich verläuft. Die Spitze dieses Dreiecks liegt 7,5 bis 9 cm unter dem Ligamentum Pouparti.

Dann tritt die Arterie in Hunters Kanal, welcher das mittlere Drittel des Gliedes einnimmt.

In diesem Kanal liegen die Arterie und Vene, der Nervus saphenus internus und der oberflächliche Teil der Art. anastomotica magna.

Die Profunda femoris entspringt 3,5 cm unter dem Poupartschen Bande, und die beiden Art. circumflexae gegen 5 cm unterhalb desselben.

In der Leiste liegt die Vena femoralis in derselben Ebene mit der Arterie und an ihrer inneren Seite. An der Spitze von Scarpas Dreieck befindet sich die Vene hinter der Arterie. In Hunters Kanal liegt sie hinten und ein wenig nach aussen. Die Vene befindet sich immer ganz nahe bei der Arterie.

An der Spitze von Scarpas Dreieck trennen sowohl die V. femoralis als die profunda die beiden entsprechenden Arterien, indem sie von vorn nach hinten so auf einander folgen: Art. femoralis, V. femoralis, V. profunda und A. profunda.

Der vordere Cruralnerv liegt in der Leiste ganz auf der Aussenseite der Arterie. Der N. cutaneus internus kreuzt das Gefäss am oberen Rande des Sartorius. Der N. saphenus internus kommt gerade oberhalb der Mitte des Schenkels vor die Arterie zu liegen und befindet sich in Hunters Kanal vor und ein wenig nach aussen von ihr.

Der Lauf der langen V. saphena kann gröblich durch eine Linie dargestellt werden, welche von einem Punkte,

gegen 18 mm nach innen von der Linie der A. femoralis in der Leiste nach dem hinteren Rande des M. Sartorius in der Höhe des Condylus des Femurs gezogen wird.

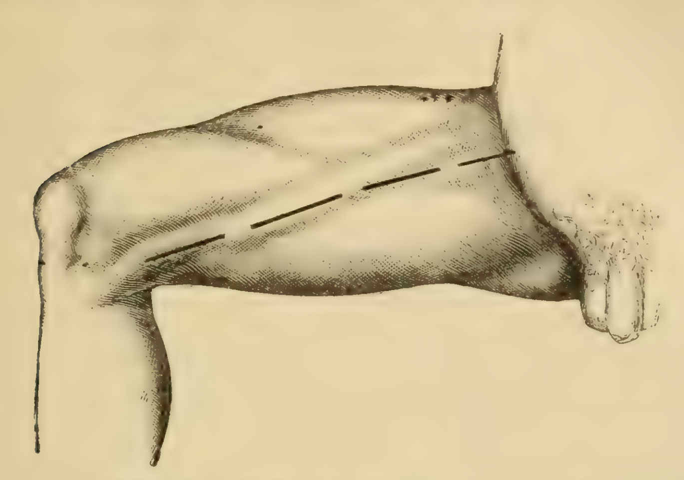


Fig. 52. Unterbindung der rechtsseitigen Femoralis communis an der Basis von Scarpas Dreieck, der Femoralis an der Spitze von Scarpas Dreieck und in Hunters Kanal und des oberen Abschnittes der Poplitaea.

Linie der Arterie. Wenn das Hüftgelenk ein wenig gebogen und der Schenkel abduziert und nach auswärts rotiert ist, so ziehe man eine Linie von der Mitte zwischen der Spina ilii anterior superior und der Symphysis pubis nach der Tuberositas condyli interni. (Fig. 52.) Der Mittelpunkt des Poupartschen Bandes liegt ganz auf der Aussenseite der Linie der Gefässe.

Indikationen. Die Femoralis superficialis kann in Hunters Kanal oder an der Spitze des Scarpaschen Dreiecks unterbunden werden, die Femoralis communis an der Basis dieses Dreiecks.

Die einzige von diesen drei Operationen, welche einigermassen häufig ausgeführt wird, ist die Unterbindung an der Spitze des Scarpaschen Dreiecks. Diese Stelle nennt man die Stelle der Wahl, und wenn man von Unterbindung der Femoralis im Allgemeinen spricht, so meint man die Operation an dieser Stelle.

An dieser Stelle kann die Unterbindung in Fällen von Aneurysma der Poplitaea oder unteren Femoralis stattfinden,

welche einfacherer Behandlung widerstanden, haben und bei Wunden.

Auch zur Linderung der Elephantiasis Arabum ist die Arterie an dieser Stelle unterbunden worden.

Sehr selten wird eine Ligatur an die A. femoralis communis angelegt. Die Operation ist sehr gefährlich. Die Gefahr des Brandes ist bedeutend, wie auch die der Nachblutung. Die Operation hat sich als gefährlicher erwiesen, wenn das Gefäss zwischen der tiefen Epigastrica und der Art. profunda unterbunden wurde, als wenn dies entweder oberhalb oder unterhalb dieser Gefässe geschah.

Die vielen kleinen Gefässe, welche aus der Femoralis communis entspringen, die Nähe der Profunda und der gelegentliche hohe Ursprung dieses Gefässes oder einer der Art. circumflexae machen einen guten Verschluss der Hauptarterie sehr unsicher. In den meisten Fällen, wo man an eine Unterbindung der Femoralis communis denken könnte, wird die Ligatur der A. iliaca externa vorzuziehen sein.

Die Femoralis communis wird als Vorbereitung zu einigen Amputationen im Hüftgelenk und bei gewissen Verwundungen unterbunden.

Die Unterbindung in Hunters Kanal ist bei Verwundungen, in einigen besonderen Fällen von Aneurysma und bei Blutungen aus dem Stumpf nach Amputation des Schenkels angewendet worden. John Hunter war der erste Chirurg, welcher wegen eines Aneurysmas der Kniekehle an diesen Teil der Arterie eine Ligatur anlegte. Die Operation wurde im Jahre 1785 ausgeführt.

L a g e r u n g. Der Kranke liegt auf dem Rücken, das Hüftgelenk ein wenig gebogen, der Schenkel abduziert und nach aussen rotiert, das Knie gebeugt; das Bein liegt auf seiner Aussenseite.

Der Chirurg steht in jedem Falle auf der Aussenseite des Gliedes, der erste Assistent ihm gegenüber. Der Einschnitt wird beim rechten Schenkel von oben nach unten, beim linken von unten nach oben gemacht.

Unterbindung der Femoralis superficialis in Hunters Kanal.

Operation. Wenn das Glied in die beschriebene Lage gebracht ist, wird ein 9 cm langer Einschnitt in der Linie der Arterie, im mittleren Dritteile des Schenkels gemacht. (Fig. 52.)

In der Schicht des Unterhautbindegewebes wird man wahrscheinlich den vorderen Zweig des N. cutaneus internus antreffen. und an dessen innerer Seite die Vena saphena longa. Dies Gefäss muss nach innen gezogen werden.

Nun wird die Fascia lata in der Linie der ursprünglichen Wunde durchschnitten und der Sartorius freigelegt. Dieser Muskel muss deutlich erkannt werden. Seine Fasern laufen nach unten und innen.

Wenn der vordere oder äussere Rand des Muskels freipräpariert ist, wird das ganze Gebilde mit einem passenden Retraktor nach innen gezogen.

Jetzt lässt sich die Lage von Hunters Kanal, zwischen dem Adductor magnus und dem Vastus internus, genau bestimmen, besonders wenn die Fasern des Adductor magnus und der untere Rand des Adductor longus durch volle Abduction des Schenkels deutlich gemacht werden.

Wenn Fettgewebe, welches die Stelle undeutlich machen kann, entfernt worden ist, wird die Fascie. welche das Dach von Hunters Kanal bildet, sichtbar werden. Die Fasern. welche diese Fascie bilden, laufen quer.

An dieser Stelle kann, an der äusseren Seite der Wunde, der zum Vastus internus laufende Nerv zu Gesicht kommen.

Der Kanal wird in der Linie der ursprünglichen Wunde geöffnet und die Arterie freigelegt. (Fig. 53.)

Die Nadel kann von aussen oder von innen eingeführt werden.

Vor dem Gefäss und nach aussen von ihm wird man den N. saphenus internus finden, welcher leicht zu vermeiden ist.

Man muss sich hüten, die Vene beim Einführen der Nadel zu verletzen..

Bemerkungen. Man kann den Schnitt leicht zu weit nach aussen machen, so dass der Vastus internus frei-

gelegt wird statt des Sartorius und der eine Muskel für den anderen gehalten werden kann. Aber ihre Fasern laufen nach entgegengesetzten Richtungen, die des Vastus nach unten und aussen, die des Sartorius nach unten und innen.

Der Einschnitt kann zu weit nach unten gemacht und die A. poplitaea erreicht werden.

Bei unvorsichtiger Ausführung des Hautschnittes ist schon die V. saphena int. verletzt worden.

Die weissliche Sehne des Adductor magnus ist an der Leiche für die Arterie gehalten worden.

Farabeuf empfiehlt, den Schenkel gut abduzieren und nach aussen rotieren zu lassen, sobald der M. sartorius zur Seite gezogen ist, so dass ein sehniger Strang — la corde, qui vibre — sichtbar gemacht wird, welcher von den unteren Fasern des Adductor longus herkommt und zu der allgemeinen Insertion der Adductoren läuft. Dieser Strang erleichtert die Auffindung des Kanals, der Einschnitt wird an seiner äusseren Seite gemacht.

2. Unterbindung der Femoralis superficialis an der Spitze von Scarpas Dreieck.

Operation. Das Glied wird in die schon angegebene Lage gebracht, und die Linie der Arterie bezeichnet.

Ein 7,5 cm langer Einschnitt wird in dieser Linie gemacht, wo sie die Spitze von Scarpas Dreieck kreuzt. Der Mittelpunkt der Wunde soll der Spitze entsprechen, und der Einschnitt wird also bis auf 4 oder 5 cm vor dem Poupartschen Bande reichen.

Gewöhnlich wird ein starker Ast der V. saphena interna entblösst, und wenn sie nicht leicht zur Seite gezogen werden kann, muss sie zwischen zwei Ligaturen durchschnitten werden.

Nach Durchschneidung der Fascia lata wird der Sartorius an der äusseren Seite und im unteren Teile der Wunde freigelegt, seine Fasern laufen nach unten und innen.

Sein innerer Rand muss gut isoliert und der ganze Muskel dann nach aussen gezogen werden.

Nun fühlt der Operateur nach der Furche der Arterie. Vor dem Gefäss wird er Zweige des N. cutaneus internus

finden, tiefer und nach aussen liegt der N. saphenus longus und möglicherweise der zum Vastus internus laufende Nerv. (Fig. 54.)

Die Arterienscheide wird gut geöffnet, und die Nadel von innen eingeführt.

Bemerkungen. Scarpas Dreieck ist viel kleiner, als es scheinen möchte, wenn man die Stelle nach der Zergliederung betrachtet. Bisweilen lässt der M. sartorius nicht

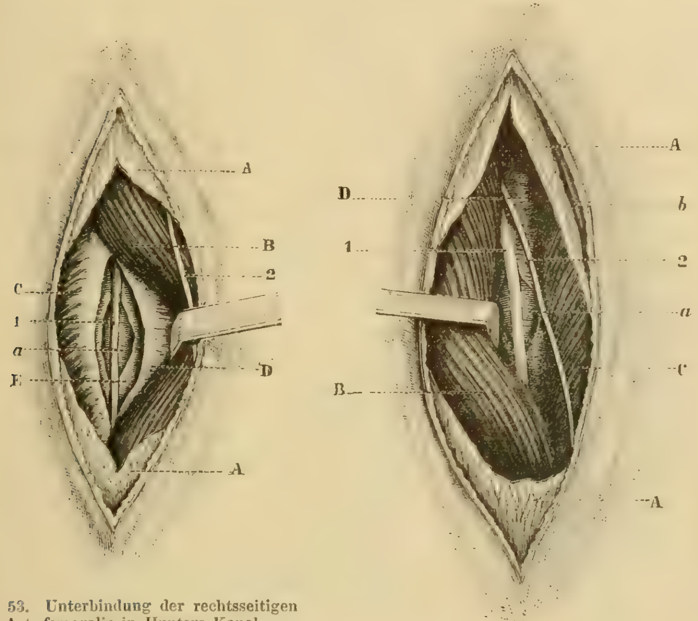


Fig. 53. Unterbindung der rechtsseitigen Art. femoralis in Hunters Kanal.
A. Fascia lata. B. Sartorius. C. Vastus internus. D. Die Fascie, welche Hunters Kanal schliesst. E. Scheide der Arterie. a. Art. femoralis. 1. N. saphenus longus. 2. Vorderer Zweig des Nervus cutaneus internus.

Fig. 54. Unterbindung der rechtsseitigen Femoralis an der Spitze des Scarpaschen Dreiecks.
A. Fascia lata. B. Sartorius. C. Adductor longus. D. Arterienscheide. a. A. femoralis. b. Ast der inneren V. saphena. 1. N. saphenus longus. 2. N. cutaneus internus.

mehr als 5 cm von der Arterie unbedeckt. Ein ungewöhnlich breiter Sartorius erschwert die Operation ein wenig.

Um den Rand des Sartorius leicht zu erreichen, wird der Schnitt oft zu weit nach innen ausgeführt, mit der Folge, dass die grosse V. saphena verletzt wird. Wenn aber der Schenkel sich nicht in der richtigen Lage befindet, kann der Schnitt leicht zu weit nach aussen fallen.

Die Hauptgefahr der Operation ist Verletzung der Vene beim Einführen der Nadel. Man muss sich alle Mühe geben, die Arterienscheide gut zu öffnen und die Nadel dicht an der Wand der Arterie halten.

Eine seitlich gekrümmte Arteriennadel wird sich gewöhnlich als passend zeigen.

3. Unterbindung der Femoralis communis an der Basis von Scarpas Dreieck.

Operation. Die Stellung des Chirurgen und die Bewegung des Kranken ist schon angegeben. Ein 5 cm langer Einschnitt fängt ein wenig oberhalb des Poupartschen Bandes (d. h. am Abdomen) an und läuft abwärts in der Linie der Arterie. (Fig. 52.)

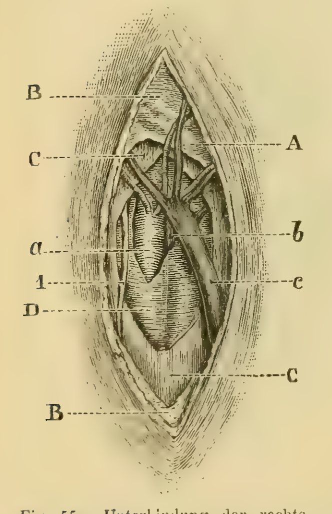


Fig. 55. Unterbindung der rechtsseitigen Femoralis communis an der Basis von Scarpas Dreieck. A. Linie des Ligamentum Pouparti. B. Fascia superficialis. C. Fascia lata. D. Scheide. a. Art. femoralis. b. Vena femoralis. c. Vena saphena int. 1. N. genito-cruralis.

Beim Durchschneiden der Schicht von Fettgewebe, welches die Fascia lata bedeckt, muss man sich hüten, die Lymphdrüsen dieser Gegend zu verletzen und die oberflächlichen Venen vermeiden, vorzüglich die Epigastrica superfic. und die Circumflexa iliaca superf. Nun wird die Fascia cribriformis in der ursprünglichen Linie durchschnitten, wobei man sich wohl vor Verletzung der oberflächlichen Arterien hüte. Die beiden, welche gewöhnlich dem Einschnitte am nächsten kommen, sind die Pudenda superior ext. und die Epigastrica superfic.

Der Cruralzweig des N. genitocruralis liegt auf der Scheide der Arterie, aber auf der Aussenseite des Gefässes.

Wenn die Scheide deutlich freigelegt und sorgfältig geöffnet ist, wird die Nadel von innen aus eingeführt. (Fig. 55.)

Bemerkungen. Wenn man von dem Niveau des Mittelpunktes des Poupartschen Bandes ausgeht, kommt der Einschnitt auf die äussere Seite der Gefässe zu liegen, und

die Vene wird so sicherer vermieden. Wenn die Vene einigermassen angeschwollen ist, kann sie die Arterie überlagern.

Kollateralkreislauf nach Unterbindung der Art. femoralis.

a) Nach Unterbindung der Femoralis communis.

Von oben:		Von unten:
Pudenda interna	mit	Pudenda der Femoralis.
Glutaea	„	Circumflexa interna und externa und Perforans prima.
Circumflexa ilium	„	Circumflexa externa.
Obturatoria	„	Circumflexa interna.
Ischiadica	„	Perforans superior und Circumflexa int.
Comes nervi ischiadici	„	Perforans.

b) Nach Unterbindung der Femoralis superficialis.

Von oben:	Von unten:
Circumflexa externa	Untere Muskeläste der Femoralis, Anastomatica magna und obere Gelenkäste der Poplitaea.
Arteriae perforantes und Endäste der Profunda	Muskeläste der Femoralis und Poplitaea und obere Gelenkäste.

Längs der Rückseite des Schenkels bildet sich eine Verbindung zwischen der A. ischiadica, den Endästen der Circumflexa interna, den Art. perforantes und den Ästen der Poplitaea. „In mehreren Fällen, in welchen der Zustand der Gefässe nach Unterbindung der Femoralis (oder Iliaca externa) untersucht wurde, hat man die A. comes nervi ischiadici sehr erweitert gefunden; sie bildete mit anastomotischen Zweigen der Art. perforantes ein Gefäss, welches den N. ischiadicus begleitete und nach unten in die Poplitaea oder ihre Äste auslief.“ (Quain.)

Varietäten der Art. femoralis.

1. Die Femoralis kann sich unterhalb des Ursprunges der Profunda in zwei Gefässe teilen, welche sich in veränder-

licher Entfernung oberhalb des Spaltes im Adductor magnus wieder vereinigen, um eine einfache A. poplitaea zu bilden.

2. Ein Vas aberrans kann die A. iliaca externa verlassen, und, an der inneren Seite der Femoralis communis entlang laufend, mit der Femoralis superficialis an der Spitze von Scarpas Dreieck zusammentreffen.

3. Die Hauptarterie des Gliedes kann ganz an der Rückseite des Schenkels verlaufen und von einer stark erweiterten Art. ischiadica herkommen.

4. Die Profunda kann von der inneren oder hinteren Seite des Hauptgefässes entspringen und weniger als 2,5 oder mehr als 5 cm unterhalb des Poupartschen Bandes abgehen.

5. Die Art. circumflexae können ganz oder zum Teil aus der Femoralis entspringen. Dies gilt besonders von der Circumflexa interna.

6. Die Femoralis kann die Epigastrica profunda, die Circumflexa ilium oder die grosse A. saphena abgeben. Die letztgenannte entspringt oberhalb oder unterhalb des Ursprunges der Profunda, läuft längs dem Kanal von Hunter, wird an der inneren Seite des Kniees oberflächlich und begleitet die V. saphena interna bis zum Knöchel.

Fünftes Kapitel.

Unterbindung der Art. iliacae und der Aorta abdominalis.

Die Art. iliaca externa.

Anatomie. Dieses Gefäss erstreckt sich von der Gabelung der Iliaca communis am Lumbo-sacral-Gelenke bis zu Pouparts Bande, ist 9 bis 10 cm lang und beträgt 9 bis 10 mm im Durchmesser.

Die Arterie liegt auf der Fascia iliaca, mit welcher sie durch eine dünne Scheide verbunden ist, welche von dem subperitonealen Gewebe abstammt. Sie läuft längs dem inneren Rande des M. psoas und liegt an Pouparts Bande ganz auf demselben.

Sie wird von dem Peritonäum bedeckt. Die Flexura sigmoidea kreuzt sie an der linken Seite und das Ende des Ilium an der rechten. Der Ureter läuft über das Gefäss an der Gabelungsstelle der Iliaca communis weg.

Ungefähr 2 cm oberhalb Pouparts Band wird die Arterie von der Vena iliaca circumflexa gekreuzt, welche hier aus einem einzigen Stamm besteht.

Über den unteren Teil des Gefässes gehen die Samengefässe und das Vas deferens hinweg; das letztere krümmt sich um die A. epigastrica profunda herum.

Der Genitalzweig des N. genito-cruralis liegt auf der Arterie an ihrer äusseren Seite. Einige Lymphdrüsen und nicht wenige Lymphgefässe liegen auf oder neben dem Gefäss.

Die Art. epigastrica profunda entspringt ungefähr 6 mm oberhalb des Ligam. Pouparti und läuft zwischen der Fascia transversalis und dem Peritonäum in der Richtung nach dem Nabel. Die Art. iliaca circumflexa profunda entspringt gewöhnlich unterhalb der Epigastrica, läuft hinter dem Ligam. Pouparti nach aussen und liegt auf dem M. iliacus.



Fig. 56. Verhältnis der Venen zu den Art. iliacae communes.

Die Vena iliaca externa verläuft zuerst hinter der Arterie und ein wenig nach innen. Zuletzt befindet sie sich in derselben Ebene, wie die Arterie und ganz nach innen. (Fig. 56.)

Der innere Bauchring liegt ungefähr 12 mm oberhalb des Ligam. Pouparti, einem Punkte gegenüber, welcher zwischen der Spina ant. sup. ossis ilium und der Symphysis pubis liegt.

L i n i e d e r A r t e r i e. Eine Linie wird auf der Oberfläche des Bauches, von einer Stelle ungefähr einen Finger breit links und unterhalb vom Nabel nach der Mitte zwischen der Spina ant. sup. ossis ilium und der Symphysis pubis gezogen. Das obere Drittel dieser Linie entspricht

der A. iliaca communis, die unteren zwei Drittel der Iliaca externa. (Fig. 57.)

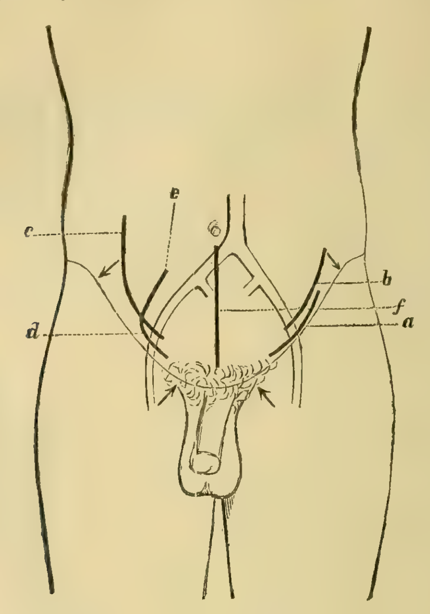


Fig. 57. Unterbindung der Art. iliaca externa.
a. Coopers Methode (modifiziert). b. Abernethys Methode (modifiziert). Die Pfeile zeigen nach den Spinae anter. super. und den Spinae pubis.
Unterbindung der Art. iliaca communis.
c. Motts Methode (modifiziert). d. Marcelin Duvals Operation. e. Ein 3 cm vom Nabel entfernter Punkt. f. Unterbindung der A. iliaca interna. (Intraperitonaeale Operation.)

Indikationen. Die Arterie ist bei Verwundungen, wegen Nachblutung und zur Behandlung von Aneurysmen im oberen Teile des Schenkels unterbunden worden. Ferner ist es geschehen, um das Wachstum bösartiger Geschwülste aufzuhalten und um den Zustand des Beines bei Elephantiasis Arabum zu bessern.

Was die Sterblichkeit durch die Operation selbst betrifft, so kann sie als günstig betrachtet werden: 169 verzeichnete Fälle haben nur 61 Tote geliefert. (Lidell.) Zum erstenmal wurde das Gefäss im Jahre 1796 von Abernethy bei Aneurysma der Inguinalgegend unterbunden. Seine beiden ersten Kranken starben, aber der dritte und vierte genas. (Medical and Physical Journal, 1802, p. 97, und Surgical Works, Vol. 1.)

Vorbereitung und Lagerung des Kranken. Die Eingeweide müssen gut entleert worden sein, und bei stark flatulenter Ausdehnung des Bauches soll die Operation, wenn sie nicht dringend nötig ist, verschoben werden, bis die Komplikation verschwunden ist. Der Pubes muss rasiert werden.

Der Kranke liegt auf dem Rücken, die Schenkel gestreckt und dicht bei einander. Kopf und Schultern sind erhöht, um die Bauchwunde ein wenig zu erschlaffen.

Der Chirurg steht an der Seite des Körpers, welcher die zu unterbindende Arterie angehört und schneidet von oben nach unten an der rechten Seite, von unten nach oben an der linken. Sein Gesicht ist nach dem Gesicht des Kranken gerichtet. Bei schlanken Personen kann auch die linke Arterie unterbunden werden, wenn der Operateur zur Rechten des Kranken steht. Der erste Assistent steht dem Chirurgen gegenüber, ihm wird die verantwortliche Pflicht zu teil, den Retraktor zu handhaben.

Man bedarf eines guten, breiten Retraktors, einer langen Sezier-Pinzette und einer Aneurysmanadel mit seitlicher Krümmung. Gutes Licht ist wesentlich. Ein Reflektor ist zweckmässig, aber am besten bedient man sich einer tragbaren elektrischen Lampe, wie der von Trouvé. Mit einer Lampe, wie diese, werden die Hauptschwierigkeiten der Operation beseitigt.

Es giebt zwei Originalmethoden zur Freilegung der Arterie. Beide sind so stark abgeändert worden, dass man sie nicht wiedererkennt; sie sind als die Methoden von Cooper und Abernethy bekannt.

1. Sir Astley Coopers Operation.

Das ursprüngliche Verfahren. Der Kranke liegt auf dem Rücken auf einem Tische von passender Höhe. Der Einschnitt beginnt 2,5 cm weit von dem Processus spinosus superior ilei und verläuft nach unten in halbkreisförmiger Gestalt nach dem oberen Rande des Ligam. Pouparti. Der Einschnitt legt die Sehne des M. obliquus externus bloss. In derselben Richtung wird diese Sehne durchschnitten, und die unteren Ränder des M. obliquus internus und transversalis abdominis werden freigelegt und dann wird die Mitte dieser

Muskeln vom Lig. Pouparti abgehoben. So wird die Öffnung, durch welche der Samenstrang den Unterleib verlässt, sichtbar, und der durch dieselbe eingeführte Finger trifft unmittelbar auf die Arteria iliaca, oberhalb des Ursprunges der Epigastrica und Circumflexa ilii. Die Art. iliaca liegt auf der Aussenseite der Vene. Der nächste Schritt in der Operation besteht nun darin, die Vene von der Arterie mit der Spitze einer Leitsonde oder des Fingers zu trennen. Dann wird die starke, gekrümmte Aneurysmanadel unter die Arterie eingeführt und zwar von aussen nach innen, zwischen Vene und Arterie. Die Nadel trägt einen Faden, welcher aus der Wunde herausgeführt wird. Die Nadel wird zurückgezogen und die Ligatur zugebunden, wie in der Operation bei Aneurysma der Poplitaea.

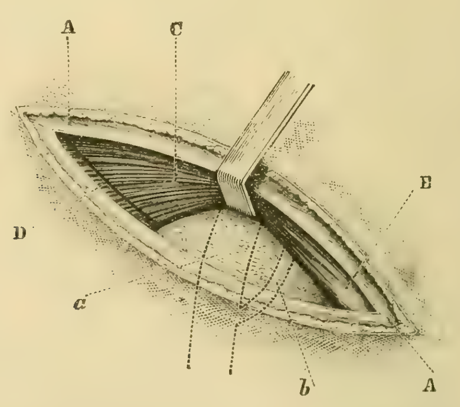


Fig. 58. Unterbindung der rechtsseitigen Art. iliaca externa. (Coopers Methode, abgeändert.) A. Aponeurose des M. obliquus externus. B. Vereinigte Sehne. C. M. obliquus internus. D. Linie des Einschnittes in den M. obliquus internus. a. Lage der Art. iliaca externa. b. Lage der Art. epigastrica profunda.

Die abgeänderte Operation. Diese Operation ist vielfach abgeändert worden, und den Abänderungen hat man verschiedene Namen beigelegt. Unter den vielen Verfahrungsweisen wählen wir folgende aus, welche wahrscheinlich die moderne Form von Coopers Operation am besten darstellt.

Die Lagerung des Kranken ist angegeben. Ein 9 cm langer Einschnitt wird oberhalb des Lig. Pouparti gemacht. Der Schnitt beginnt ungefähr 3 cm nach aussen von der

Spina ossis pubis und liegt 9 mm über dem Poupartschen Bande. Die zwei inneren Drittel seiner Länge laufen mit diesem parallel, aber das äussere Drittel krümmt sich ein wenig nach oben, von dem Ligament aufwärts. (Fig. 51, a.)

Haut und Unterhautgewebe werden durchschnitten und in letzterem die Art. und Vena epigastrica superficialis.

Nun liegt die weisse, glänzende Aponeurose des M. obliquus externus frei und wird in der Linie des Hautschnittes durchschnitten. Das Messer folgt nahezu der Richtung seiner Fasern. Die Teile werden zurückgezogen, und der Chirurg sucht den äusseren Rand der gemeinschaftlichen Sehne, welcher am inneren Ende der Wunde zu finden sein wird.

Die unteren Fasern des M. obliquus internus werden nach oben gezogen (Fig. 58) und dicht an ihrer Verbindung mit Pouparts Bande durchschnitten. Die Ausdehnung der Durchschneidung entspricht der Ausdehnung des Muskelgewebes, welches in der Wunde freiliegt. (Der Obliquus internus setzt sich an die äussere Hälfte oder an zwei Drittel des Lig. Pouparti an, der Transversalis nur an das äussere Drittel.)

Nun wird die Fascia transversalis freigelegt und quer über der Arterie durchschnitten, nach jeder Seite hin soweit es nötig ist.

In diesem Stadium der Operation muss man sich hüten, die Art. epigastrica profunda zu verletzen, welche zwischen der Fascia transv. und dem Peritonäum quer über die Wundfläche läuft.

Jetzt kann man die A. iliaca ext. auffinden. Das subperitonäale Gewebe um das Gefäss wird sanft gelöst und das Peritonäum dann mit der äussersten Sorgfalt von Arterie und Vene abgehoben und aufwärts in der Richtung zum Nabel geschoben. (Fig. 59.)

Nur die Finger dürfen dabei gebraucht werden. Leitsonden sind unnütz und gefährlich.

Die Arterie muss soweit nach oben freigelegt werden, dass man die Ligatur 3 cm über dem Lig. Pouparti anlegen kann.

Das Peritonäum muss mit dem breiten Retraktor zur Seite gehalten werden, während die Arterie freigelegt wird.

Das lose, subperitonäale Gewebe, welches eine Art von Scheide um die Arterie bildet, muss sorgfältig entfernt werden.

Die Nadel wird von innen nach aussen eingeführt.

Wenn die Ligatur angelegt ist, kann man die zerschnittenen Fasern des M. obliquus internus mit dem Lig. Pouparti vereinigen und den Spalt in der Aponeurose des Obliquus ext. durch einige Catgutnähte schliessen.

Eine Drainröhre ist unnötig.

Bemerkungen. Die Wunde muss hinreichend lang und genau an der richtigen Stelle angelegt worden sein. Wenn sie zu weit nach unten gemacht wird, so läuft man Gefahr, die A. und V. iliaca circumflexa zu verletzen; wenn zu hoch oben, so kann man den inneren Abdominalring einschneiden. Wenn er zu weit nach aussen reicht, so wird eine unnötige Menge von Muskelgewebe zerschnitten, und wenn zu weit nach innen, so können der äussere Leistenring und die Gebilde des Samenstranges in Gefahr kommen.

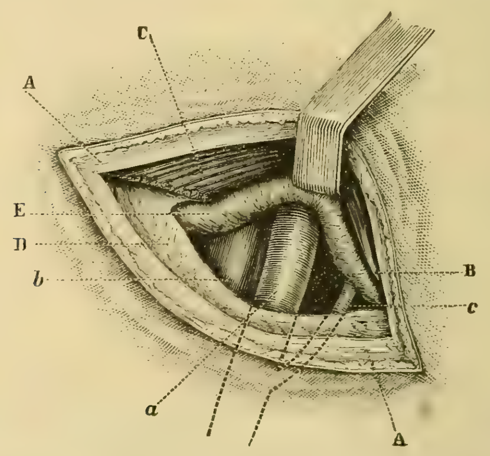


Fig. 59. Unterbindung der rechtsseitigen A. iliaca externa. (Coopers Methode, abgeändert.) A. Aponeurose des M. obliquus ext. B. Vereinigte Sehnen. C. M. obliquus internus. D. Fascia transversalis. E. Peritonaeum. a. Art. iliaca externa. b. Vena iliaca ext. c. Art. epigastrica profunda.

Die Gewebe müssen rein durchschnitten werden. Die Fascia transversalis muss hoch genug eingeschnitten werden, um die Vena iliaca circumflexa zu vermeiden, aber nicht allzu hoch. „Ich machte den Einschnitt," schreibt Dr. Sheen, „etwas zu hoch und öffnete so das Peritonäum, welches ich für die Fascia transversalis hielt. Auch dann noch hatte ich einigen Zweifel, weil einiges Fett (vom Netz) sichtbar wurde,

welches dem um das Gefäss liegenden Fett sehr ähnlich war. Aber als ich dieses sanft anzog, zeigte sich eine Darmschlinge und klärte mich auf."

Man soll sich wohl hüten, das subperitonäale Fettgewebe ohne Not zu zerreissen, und besonders mit dem Peritonäum äusserst vorsichtig umgehen. Es bedarf nicht in zu grosser Ausdehnung abgelöst werden, und wenn man die Arterie mit dem Finger freimacht, ist es möglich, sie vom M. psoas abzulösen. Bisweilen ist beim Einführen der Nadel die Vene verletzt oder der N. genito-cruralis in die Ligatur eingeschlossen worden.

Das Peritonäum ist nicht selten geöffnet worden. Dies ist bisweilen die Folge eines zu hohen Einschnitts gewesen, weil die Membrana serosa, je weiter man sich von dem Lig. Pouparti entfernt, desto inniger mit der Fascia transversalis zusammenhängt. Auch durch unvorsichtigen Gebrauch der Leitsonde (welche bei dieser Operation niemals gebraucht werden sollte), ist die Bauchhöhle öfter geöffnet worden, so wie durch zu rohes Vorgehen mit dem Skalpellstiel.

Die Arterie muss wenigstens 3 cm über dem Lig. Pouparti unterbunden werden, damit die Ligatur von den starken Ästen entfernt ist, welche dicht am Ligament die Arterie verlassen und Raum zur Bildung des nötigen Blutkoagulums gelassen wird.

Die Art. epigastrica prof. ist zufällig bei der Operation verletzt worden.

Ohne strenge Antisepsis kann die Operation Peritonitis und diffuse Entzündung des Becken-Bindegewebes veranlassen.

Die Lage des Kranken soll die angegebene sein. Es ist unzweckmässig, die Bauchwände durch Beugung der Schenkel zu erschlaffen, wie manche wollen.

2. Abernethys Operation. Abernethys Originalbericht lautet, wie folgt: „Zuerst machte ich einen ungefähr 7,5 cm langen Schnitt durch die Integumente des Bauches in der Richtung der Arterie und legte so die Apouneurose des M. obliquus externus bloss, welche ich dann von ihrer Verbindung mit Pouparts Bande in der Richtung der äusseren Wunde in der Länge von ungefähr 5 cm trennte. Der Rand des M. obliquus internus und transversalis wurde so freigelegt; ich führte meinen Finger zum Schutze des Peri-

tonäums unter sie ein und durchschnitt sie dann. Dann zog ich mit meiner Hand das Peritonäum mit seinem Inhalt nach oben und innen und ergriff die Art. iliaca externa zwischen Zeigefinger und Daumen . . . . . Es blieb mir also nur noch übrig, eine Ligatur um die Arterie zu legen und sie zuzuschnüren.“ (Surgical Works, Vol. 8, p. 254.)

Abernethy glaubte später, „er habe das Peritonäum zu sehr gestört und die Arterie höher unterbunden, als nötig war“. Darum änderte er die Operation insofern ab, als er den Einschnitt tiefer nach unten verlegte.

Das als Abernethys Operation bekannte Verfahren wurde von South im Jahre 1847 (Chelius, Chirurgie) folgendermassen beschrieben: Der Einschnitt war 10 cm lang, begann 3,4 cm nach oben und innen von der Spina ilii ant. sup., und wurde in der Richtung der Arterie zu einem Punkte, 12 mm vom Poupart’schen Bande gelegen, hinabgeführt. Diesen Einschnitt sieht man in Fig. 57, b. Die Muskeln wurden ordnungsmässig durchschnitten, das Peritonäum auf die schon beschriebene Weise blossgelegt und zurückgezogen.

Bemerkungen und Vergleichung der beiden Operationen. Die bei der vorigen Operation gemachten Bemerkungen finden, mit selbstverständlichen Abänderungen, auch auf die vorliegende Methode Anwendung.

Abernethys Methode erlaubt es, die Arterie weiter oben zu unterbinden, und der Einschnitt ist entfernter von der Mitte der Leiste. Dies ist von Wichtigkeit bei einem den oberen Teil der A. femoralis betreffenden Aneurysma, welches möglicherweise bis zum Lig. Pouparti reicht.

Ferner ist die Wunde von den Bauchringen entfernt und trifft nicht mit der Art. epigastrica profunda zusammen.

Dennoch muss Coopers Operation als die bessere von beiden betrachtet werden, und zwar aus folgenden Gründen: Die Operation ist leichter auszuführen. Man trifft auf das Peritonäum an einer Stelle, wo es nur wenig adhärent ist; es ist daher leichter zur Seite zu schieben und weniger der Verletzung ausgesetzt.

Die Muskelgebilde der Bauchwände werden viel weniger durchschnitten, die Wunde ist einfacher und die Neigung zu Bauchhernien geringer.

Die Arterie wird bei Abernethys Operation in grosser Tiefe freigelegt, und die Lage der Wunde ist der Art, dass die Aneurysmanadel sehr schwierig einzuführen und die Gefahr, die Vene zu verletzen, ungewöhnlich gross ist.

Die Freilegung der Art. epigastrica profunda bietet keinen Einwand gegen die Operation. Sie ist leicht zu vermeiden.

Es ist nicht bewiesen, dass die Ausführung des Einschnitts dicht an der Öffnung des Inguinalkanals besondere üble Folgen gehabt habe.

Abernethys Operation kann empfohlen werden, wenn die Gegend der Mitte der Weiche aus irgend einem Grunde unzugänglich oder für einen chirurgischen Einschnitt unpassend ist, und auch wenn es wünschenswert ist, das Gefäss möglichst hoch zu unterbinden.

Kollateralkreislauf nach Unterbindung der Art. iliaca externa.

Von oben:		Von unten:
Art. mammaria interna, lumbaris und untere intercostalis	mit	Epigastrica profunda.
Lumbaris und ilio lumbaris	mit	Iliaca cirmcumflexa prof.
Obturatoria und ischiadica	„	Circumflexa interna.
Ischiadica	„	Perforans superior.
Glutaea	„	Circumflexa ext. und int. und Perforans prima.
Pudenda interna	„	Pudenda externa.

Wegen der Varietäten siehe weiter unten.

Die Arteria iliaca communis.

Die Art. iliaca communis ist ungefähr 5 cm lang und hat einen Durchmesser von 11—12 mm. Das rechtsseitige Gefäss ist ein wenig länger und gewöhnlich ein wenig dicker als das linksseitige. Die Aorta gabelt sich gegenüber der Mitte des Körpers des vierten Lendenwirbels und ein wenig links von der Mittellinie. Dieser Punkt entspricht einer Stelle ungefähr 2 cm unterhalb und ein wenig zur Linken des Nabels, und liegt in der Höhe einer Linie, welche querüber zwischen den höchsten Punkten der beiden Cristae iliacae gezogen wird.

Die Iliaca communis gabelt sich gegenüber der Lumbosacral-Verbindung.

Das Gefäss ist von dem Peritonäum bedeckt, und viele Fasern des Nervus sympathicus laufen über dasselbe hinweg auf ihrem Wege zum Plexus hypogastricus. Der Ureter kreuzt das Gefäss nahe an seiner Gabelung.

Das linke Gefäss liegt dicht an den Körpern des vierten und fünften Lendenwirbels und längs dem M. Psoas. Die Arterie der rechten Seite wird von den Wirbeln und dem Psoas durch zwei Venae iliacae communes getrennt.

Die Lage der Venen zu den Arterien sieht man in Fig. 56. Man wird finden, dass die Vena cava und die beiden V. iliacae comm. mit der rechten Art. iliaca comm. in enger Verbindung stehen.

Im Alter wird der Verlauf dieser Arterien oft wellenförmig.

Die Linie der Arterie ist schon angegeben worden (Seite 210.)

I n d i k a t i o n e n. Die Umstände sind selten, unter denen die Unterbindung dieser Arterie zu rechtfertigen sein möchte.

Sie ist in Fällen von Verwundung der Arterie oder bei Blutungen aus der Iliaca interna oder externa, oder aus den Ästen des letzteren Stammes unterbunden worden.

Ebenso zur Heilung von Aneurysmen der Iliaca externa oder interna, und als Vorbereitung zur Entfernung grosser vaskulärer Geschwülste.

Dies Gefäss wurde zuerst im Jahre 1812 von Prof. W. Gibson in Philadelphia wegen einer Schusswunde der Arterie unterbunden. (Amer. Med. and. Surg. Recorder, Vol. III, pag. 185.) Die Peritonäalhöhle wurde geöffnet. Der Kranke starb am dreizehnten Tage.

Dr. Mott aus Newyork (Amer. Journ. of Med. Sciences, Vol. I, pag. 156) führte die erste extra-peritonäale Operation im Jahre 1827 wegen Aneurysmas der Art. iliaca int. aus. Der Kranke genas. Die Sterblichkeit nach der Operation ist sehr hoch gewesen. Lidell erwähnt nur sechzehn Heilungen unter achtundsechzig Fällen. Die bei weitem grösste Zahl dieser Fälle ereignete sich vor der Einführung der antiseptischen

Chirurgie, und manche von den Kranken starben aus Ursachen, denen man jetzt zuvorkommen kann.

Die neuere Richtung der Unterleibschirurgie macht es wahrscheinlich, dass man künftig diese Arterie durch einen einfachen Einschnitt in die Bauchhöhle durch die vordere Bauchwand erreichen wird. (Siehe Unterbindung der Art. iliaca interna und pag. 223.)

1. Unterbindung der Art. iliaca communis durch einen vorderen Einschnitt.

Die Vorbereitung und Lagerung des Kranken sind dieselben, wie wir sie schon bei der Operation der Iliaca externa angegeben haben.

Bei Ablösung des Peritonäums soll man den Kranken ein wenig auf die gesunde Seite wenden, damit die Eingeweide von der Wundfläche abgelenkt werden.

An der rechten Seite kann man den Einschnitt von oben nach unten, an der linken von unten nach oben machen.

Gutes Licht ist notwendig. Breite Spatel oder Retraktoren sind nötig, und der Chirurg soll sich mit derjenigsn Form der Aneurysmanadel versehen haben, welche ihm die Übung an der Leiche als die passendste gezeigt hat. Eine breite, lange Nadel mit seitlicher Krümmung (siehe Einleitung, Seite 107) wird wahrscheinlich die beste sein.

a. Motts Operation. Ein Einschnitt, 12,5 bis 20 cm lang, beginnt gerade ausserhalb des Mittelpunktes des Poupart'schen Bandes und 3,4 cm über ihm. Dann krümmt er sich nach oben und aussen in der Richtung nach den Rippen, indem er an der Crista ilii 3,4 cm weit nach vorn (d. h. nach innen) von dem Processus spinosus anterior superior vorübergeht. (Siehe Fig. 51, c.)

Die Haut und das Unterhautgewebe werden geöffnet und die Aponeurose des Obliquus externus freigelegt, zugleich mit einem Teile des Muskels selbst im oberen Teile des Einschnitts. Sowohl Aponeurose als Muskelfasern werden in der Linie des ursprünglichen Einschnitts durchschnitten. Nun wird der M. obliquus internus erreicht und auf dieselbe Weise durchschnitten.

Jetzt liegt der M. transversalis bloss, und seine Fasern

werden von einem Ende der Wunde zum anderen durchschnitten.

Zwischen den beiden letztgenannten Muskeln wird man den Nervus ilio-hypogastricus, ilio-inguinalis und die letzten Dorsalnerven, sowie wahrscheinlich den aufsteigenden Ast der Art. iliaca circumflexa profunda antreffen. Wenn der Einschnitt weit hinauf geführt wird, begegnet man noch anderen Dorsal- (intercostal) Nerven.

Die Fascia transversalis wird gut freigelegt und in der ganzen Länge der Wunde durchschnitten.

Nun wird das Peritonäum sehr sorgfältig von der Fascia iliaca gelöst und die Art. iliaca externa aufgesucht. Die Membrana serosa wird auf die schon beschriebene Art auf die Seite geschoben, bis der Stamm der Iliaca communis erreicht ist.

Der Ureter wird zur Seite, d. h. nach oben und innen geschoben, zugleich mit dem Peritonäum.

Die Arterienwand wird gut freigelegt und die Nadel auf beiden Seiten des Körpers von der Rechten zur Linken eingeführt.

Es ist sehr leicht, die Vene zu verletzen. Die Ligatur muss, wenn möglich, in der Mitte der Arterie angelegt werden.

b. Marcellin Duvals Operation. Der Einschnitt ist ungefähr 12,5 cm lang. Er beginnt 3 cm von der äusseren Seite der Spina pubis, ein wenig oberhalb des Lig. Pouparti. Die ersten 4 cm des Schnittes laufen dem letzteren parallel. Nun krümmt sich der Schnitt scharf nach oben, folgt zuletzt einer auf das Ligament senkrecht stehenden Linie und richtet sich nach einem Punkte, welcher 3 cm nach aussen vom Nabel liegt. (Fig. 57, d.)

Die drei Bauchmuskeln werden durchschnitten, sowie die Fascia abdominalis, und die Arterie wird erreicht, indem man das Peritonäum zur Seite schiebt, wie wir schon beschrieben haben.

Bemerkungen. Die allgemeinen Bemerkungen, die wir schon über die Unterbindung der Art. iliaca externa gemacht haben, gelten auch für diese Operation. Die Gefahr einer Verletzung des Peritonäums ist gross. Die Weichteile müssen kräftig zurückgezogen werden, und die Einführung der Nadel bietet bedeutende Schwierigkeiten.

Mott selbst machte einen 12,5 cm langen Einschnitt, welcher unmittelbar über dem äusseren Bauchringe anfing und in halbmondförmiger Gestalt 1,75 cm oberhalb des Lig. Pouparti nach einer etwas oberhalb der Spina ilii anter. sup. gelegenen Stelle verlief. Dieser Einschnitt war zu tief nach unten.

Die beschriebene Operation ist leicht, soweit es die Freilegung und Trennung des Peritonäums betrifft; aber das Gefäss wird in grosser Tiefe erreicht, und die Einführung der Nadel ist äusserst schwierig.

Duvals Operation könnte als die beste der vorderen extra-peritonäalen Operationen betrachtet werden. Die Arterie wird gut und leicht freigelegt. Aber die Wunde der Bauchmuskeln ist sehr gross, und die Zustände, welche einen Bauchbruch veranlassen können, werden begünstigt. Duvals Einschnitt passt auch für die Unterbindung der Art. iliaca interna.

2. Unterbindung der Arterie durch einen seitlichen Einschnitt.

Diese Operation wurde zuerst von Sir P. Crampton ausgeführt und von ihm in folgenden Worten beschrieben. (Med. Chir. Transact. Vol. XVI, Seite 161.) „Die Lendengegend liegt offen da, der Kranke liegt auf der gesunden Seite. „Der erste Einschnitt begann am vorderen Ende der letzten falschen Rippe und stieg gerade nach dem Ilium herab. Dann folgte er der Richtung der Crista ilii, sich ein wenig innerhalb ihres inneren Randes haltend, bis er an dem Processus spinosus anterior superior dieses Knochens endigte. Der Einschnitt war also krummlinig, mit der Konkavität gegen den Nabel. Nun wurden die Bauchmuskeln dicht am Processus spin. a. s. bis auf das Peritonäum eingeschnitten. In diese Wunde wurde der Zeigefinger der linken Hand eingeführt, welcher langsam und vorsichtig längs der Richtung der Crista ilii vordrang und das Peritonäum von der Fascia iliaca trennte. Nun wurde auf dem Finger ein stumpfspitziges Bistouri eingeführt, und durch Erhebung des Messers, während seine Spitze auf der Fingerspitze als Stützpunkt ruhte, die Bauchmuskeln von ihrem Ansatz an der Crista ilii mit einem einzigen Schnitt getrennt.

„Durch Wiederholung dieses Verfahrens wurde die Wunde verlängert, bis sie gross genug war, um die Hand zwischen dem Peritonäum und der Fascia iliaca einzuführen. Indem ich die sehr schwache Verbindung löste, welche diese Teile mit einander haben, vermochte ich, den Peritonäal-Sack mit den darin enthaltenen Eingeweiden mit der Hand in die Höhe zu heben und von dem M. psoas und iliacus internus abzulösen und einen deutlichen Einblick in alle die wichtigen, darunter liegenden Teile zu gewinnen, und gewiss hat sich nie eine merkwürdigere Ansicht dem Auge eines Chirurgen dargeboten. Die Teile wurden durch keinen Blutstropfen verdunkelt; da lag die grosse Art. iliaca, fast so dick wie mein Finger, heftig klopfend mit einer Schnelligkeit von zwei Schlägen in der Sekunde. Ihre gelblich weisse Wand kontrastierte stark gegen die dunkelblaue Vena iliaca, welche neben ihr lag und fast doppelt so dick schien. Der Ureter, in seinem Laufe zur Blase, zog wie ein weisses Band über die Arterie, aber bei der Ablösung des Peritonäums war er an dieser Membran hängen geblieben und mit in die Höhe gehoben worden. Nichts konnte leichter sein, als um eine so gelegene Arterie eine Ligatur anzubringen. Der Zeigefinger der linken Hand wurde unter die Arterie gebracht, welche mit einiger Vorsicht leicht von der Vene zu trennen war, und auf dem Finger, welcher als Führer diente, wurde eine gewöhnliche geöhrte Leitsonde, mit einer Ligatur von geweichtem Cat-gut versehen, unter das Gefäss eingeführt.

Bemerkungen. Im Vergleich mit der Mott'schen Operation bietet diese einige entschiedene Vorteile. Die eigentliche Operation ist viel leichter; das Peritonäum wird weniger gestört und ist leichter zu trennen. Die Arterie wird zu Gesicht gebracht und die Ligatur verhältnismässig leicht angelegt. Die Bildung eines Bauchbruches ist weniger wahrscheinlich, und endlich bietet die Wunde bessere Verhältnisse zu wirksamer Drainierung. Zwischen der Operation von Crampton und der von Marcelin Duval ist der Unterschied weniger auffällig. Bei beiden wird die Arterie vortrefflich freigelegt. Bei starken, muskulösen Personen kann die seitliche Wunde sehr tief werden müssen, aber sie befindet sich dagegen in einer Lage, wo die Wahrscheinlichkeit

eines Bauchbruchs entschieden geringer wird, als bei der vorigen Operation.

3. Die Intraperitonäale Operation. Diese Methode müsste in den Linien ausgeführt werden, welche bei der Beschreibung der Unterbindung der Art. iliaca interna angegeben werden (Seite 225).

Derselbe Medianeinschnitt in die Bauchwand kann angewendet werden.

Die Operation ist einfach und ohne Komplikation, und von den verschiedenen Unterbindungsarten des Gefässes kann sie wohl als die beste betrachtet werden, obgleich das Verfahren noch erprobt werden muss.

Mir ist nicht bekannt, dass die Operation schon am Lebenden ausgeführt worden wäre.

Kollateralkreislauf nach Unterbindung der Art. iliaca communis.

Von oben:		Von unten:
A. mammaria interna und untere intercostales	mit der	Art. epigastrica profunda.
A. lumbaris	„ „	Art. circumflexa iliaca und ilio-lumbaris.
A. haemorrhoidalis superior	„ „	Rami haemorrhoidales der Iliaca interna.
A. sacralis media	„ „	Sacralis lateralis.
A. pudenda, epigastrica, obturatoria und viscerales	„	den entsprechenden Gefässen der anderen Seite.

Varietäten der Arteriae iliacae.

1. Die Aorta kann sich ein wenig tiefer, oder in seltenern Fällen, ein wenig höher gabeln, als an der normalen Stelle.

2. Die Art. iliacae communes können sich etwas höher oder tiefer gabeln, als an der angegebenen Stelle, und zwischen 3,5 und 7,5 cm Länge wechseln.

3. Die Art. epigastrica profunda kann von der Iliaca externa entspringen, 3,5 und selbst 6,5 cm oberhalb des Lig. Pouparti. Die Circumflexa profunda kann bis auf 2,5 cm über dem Bande abgehen.

4. Die Art. iliaca interna kann in der Länge von 12 mm bis zu 7,5 cm variieren und ihre Teilungsstelle kann irgendwo zwischen dem oberen Rande des Sacrum und dem oberen Rande des Foramen sacro-ischiadicum liegen.

Die Arteria iliaca interna. (II.)

Dieses Gefäss, welches 2,5 bis 3,4 cm lang ist, erstreckt sich von der Gabelung der A. iliaca communis zu dem oberen Rande der grossen Incisura sacro-ischiadica, wo es in seine Endäste zerfällt.

Es liegt zuerst nahe dem inneren Rande des M. psoas und dann auf dem Sacrum und der Symphysis sacro-iliaca. Es wird vom Peritonäum bedeckt und an seinem Ursprung vom Ureter gekreuzt. Die Vene liegt hinter und etwas nach innen von ihm. (Fig. 56.) Die Varietäten der Arterie sind schon angegeben worden.

Indikationen. Die Umstände, unter denen diese Operation zu rechtfertigen ist, sind sehr selten. Die Arterie ist wegen Blutung unterbunden worden, aber mit sehr unbefriedigendem Erfolg. Lidell giebt an, dass bei siebenundzwanzig berichteten Unterbindungrn dieses Gefässes nur neun Kranke am Leben geblieben sind. Die meisten der erfolgreichen Fälle wurden wegen Aneurysmas der A. glataea unternommen.

Die Operation wurde zum erstenmale im Jahre 1812 von Dr. W. Stevens von Santa Cruz mit Erfolg ausgeführt, wegen Aneurysmas. (Med. Chir. Trans. Vol. V, Seite 422.) Er machte einen 12,5 cm langen Schnitt durch die vordere Bauchwand, parallel mit der Arter. epigastrica profunda, und ungefähr 12 mm nach aussen von ihr. Das Peritonäum wurde zur Seite geschoben und die Arterie erreicht wie bei Unterbindung der iliaca communis.

1. Die Extraperitonäale Operation. Der Einschnitt ist derselbe, wie bei Unterbindung der A. iliaca communis, und das Verfahren von M. Duval ist das zweckmässigste.

Über die Vorbereitung und Lagerung des Kranken, sowie über die allgemeinen Züge und besonderen Gefahren der Operationen an den Art. iliacis ist schon in den vorhergehenden Abschnitten die Rede gewesen.

In dem gegenwärtigen Falle wird das Peritonäum zur Seite geschoben, bis die Iliaca ext. erreicht ist. Der Chirurg wird zu der inneren Arterie durch den oberflächlicheren Stamm geleitet. Der obere Rand der grossen Incisura sacroischiadica ist leicht zu erkennen und zeigt das untere Ende der Arterie an. Die Einführung der Ligatur ist schwierig, und man muss verschiedene Aneurysmanadeln von verschiedenen Grössen und Krümmungen zur Hand haben. Die Nadel wird an beiden Körperteilen von innen nach aussen geführt.

2. Die Intra-peritonäale Operation. Dieses Verfahren ist von Dr. Dennis von Newyork empfohlen worden. (Newyork Med. News Nov. 1886.) Er berichtet über drei Fälle, bei denen allen die Ligatur wegen Aneurysmas angelegt wurde. In einem Falle wurde die rechte Iliaca interna unterbunden, in einem anderen die linke. Beide Kranke wurden geheilt. Im dritten Falle wurden beide Iliacae internae unterbunden. Die Kranke, eine sechzigjährige Frau, starb am dritten Tage. Ich unterband die Arterie mit Erfolg bei einem sechzehnjährigen Burschen wegen einer vaskulären Geschwulst an der Hinterbacke, im November 1889, nach dieser Methode.

Operation. Das Abdomen wird in der Mittellinie durch einen Schnitt geöffnet, welcher sich von der Symphysis pubis zu dem Nabel oder ein wenig über ihn hinaus erstreckt. (Fig. 57, F.) Die Eingeweide werden nach oben und zur Seite geschoben und die Fläche der tiefen Wunde mit Schwämmen umgeben und so von der Peritonäalhöhle abgeschlossen. Ich gebrauchte sechs Schwämme auf diese Weise; die Wunde wurde gut offen, und die Schwämme durch zwei breite metallene Retraktoren und ein elfenbeinernes Spatel an ihrer Stelle gehalten.

So wird das Peritonäum über der Arterie gut freigelegt und in der Länge von 4 cm durchschnitten. Man folgt der Arterie abwärts von der Gabelung der Iliaca communis. Die Vene wird sich als ungefähr dreimal so gross erweisen, als die Arterie, und die Trennung beider ist ein zartes Geschäft. Man muss sich wohl hüten, den Ureter zu verletzen, oder zufällig in die Ligatur einzuschliessen. Die vielen

Fasern des N. sympathicus, welche mit der Arterie verlaufen, lassen sich vermeiden, wenn das Gefäss gut freigelegt wird.

Gutes Licht, mehrere breite Retraktoren oder Spatel, eine lange Präparierpinzette und verschiedene Aneurysmanadeln sind notwendig. Die Operation muss mit grösster Sorgfalt ausgeführt werden, wie jeder Bauchschnitt.

Bemerkungen. Die Vorteile dieser Operation sind augenfällig. Das Gefäss wird leicht und vollständig freigelegt, und die Nadel kann ohne Gefahr für die Vene oder den Ureter eingeführt werden. Die Operation ist einfach und erfordert wenig Zeit. Die Gefahren sind verhältnismässig gering. Die Ligatur kann genau an die bestimmte Stelle angelegt werden. Die Beschaffenheit der Arterie und ihre Umgebung lässt sich erkennen, und die Diagnose kann bestätigt oder abgeändert werden. Der grosse Einwurf, welcher vor einigen Jahren gegen die Operation vorgebracht worden wäre, die Gefahr akuter Peritonitis, kann jetzt ziemlich gering geachtet werden.

Kollateralkreislauf nach Unterbindung der Art. iliaca interna.

Von oben:		Von unten:
Art sacralis media	mit der	Sacralis lateralis.
Mesenterica inferior	„ „	A. haemorrhoidales.
Äste der Profunda femoris	„ „	ischiadica und glutaea.
Iliaca circumflexa	„ „	ilio lumbaris.
Pudenda interna und obturatoria	„	den Gefässen der anderen Seite.

Äste der Art. iliaca interna.

1. Die Arteria glutaea. (III.)

Anatomie. Dieser grösste Ast der Art. iliaca interna windet sich um den oberen Rand des grossen Foramen sacroischiadicum herum und teilt sich gegenüber dem Zwischenraum zwischen dem M. glutaeus medius und pyriformis in zwei Zweige, einen oberflächlichen und einen tiefen. Der erstere läuft rückwärts zwischen den M. glutaeus medius und pyriformis und erreicht den Glutaeus maximus.

Der letztere läuft vorwärts zwischen dem Glutaeus medius und minimus.

Die Vene liegt vor dem Stamme der Arterie, und der N. glutaeus superior ein wenig unter ihr.

Linie der Arterie. Wenn man von der Spina ilii posterior superior eine Linie nach der Spitze des Trochanter major zieht, während der Schenkel nach innen rotiert ist, so wird ein Punkt an der Verbindung des oberen mit dem

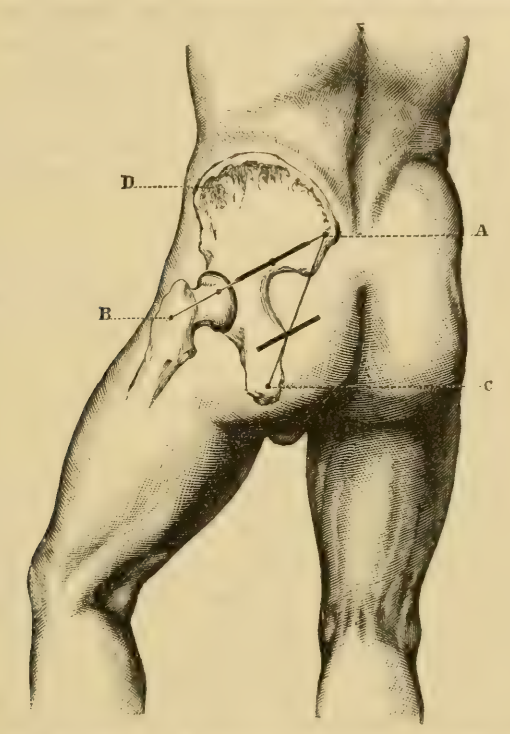


Fig. 60. Die Einschnitte für die Art. glutaea und ischiadica oder pudenda. A. Spina ilii post. sup. B. Trochanter major. C. Tuber ischii. D. Spina ilii anter. super. A—B. Linie der Glutaea. A—C. Linie der ischiadica oder pudenda. (Mac Cormac.)

mittleren Drittel dieser Linie die Stelle bezeichnen, wo die Art. glutaea aus der Incisura ischiadica auftaucht. (Fig. 60, A. B.)

Indikationen. Diese Operation ist nur selten angezeigt. Sie ist mit Erfolg ausgeführt worden bei Stichwunden, im Falle einer Blutung, welche auf die Entleerung eines Glutäal-Abszesses folgte und in einigen Fällen von falschen Aneurysmen.

Sie wurde zuerst von Charles Bell im Jahre 1808 wegen falschen Aneurysmas unterbunden. („Principles of surgery“.)

Operation. Der Kranke liegt fast auf dem Gesicht; das Glied hängt über den Rand des Tisches herab, der Schenkel ist nach innen rotiert. Der Chirurg steht an der zu operierenden Seite.

Ein Einschnitt von 13 cm Länge wird längs der angegebenen Linie gemacht. Der Mittelpunkt des Schnittes soll dem Austrittspunkte der Arterie entsprechen. (Fig. 60.)

Nach Durchschneidung der Haut und der oberflächlichen Fascie nebst einigen Hautnerven wird der Glutaeus maximus erreicht, von seiner Fascie bedeckt. Der Schnitt läuft den Muskelfasern parallel.

Diese Fasern werden in der Richtung der Wunde durch die ganze Dicke des Muskels von einander getrennt. Man kann dabei einen Muskelzweig von dem oberflächlichen Aste der Arterie antreffen, welcher zu dem Stamme führt.

Die tiefe Fascie zwischen den Musc. glutaeis wird erreicht und die an einander stossenden Ränder des M. glutaeus und pyriformis.

Nun wird der Gutaeus maximus erschlafft, indem man das vollständig gestreckte Bein auf den Tisch legt. Der Zwischenraum zwischen Glutaeus medius und pyriformis wird durch Retraktoren geöffnet und der obere Rand des Incisura ischiadica bestimmt. Der oberflächliche Teil der Arterie geht zwischen den beiden Muskeln durch und führt den Finger des Operateurs zu dem Hauptstamme. Die Ligatur soll man so tief innerhalb der Incisura anbringen, als möglich, fast im Becken, da die Arterie sich teilt, sobald sie die Incisura verlassen hat.

Man muss sich hüten, weder den Nerven, noch die Vene in die Ligatur einzuschliessen; um das Gefäss besser zu Gesicht zu bekommen, kann es nötig sein, einige Fasern des grossen Ligamentum sacro-ischiadicum zu durchschneiden.

2. Die Arteria ischiadica und pudenda interna. (IV.)

Die Unterbindung dieser Arterien ist vielleicht niemals praktisch nötig gewesen. Man hat sie ausgeführt wegen gewisser ungewöhnlicher Verwundungen.

A n a t o m i e. Die Art. ischiadica und pudenda steigen zusammen vor dem Musc. pyriformis herab und verlassen das Becken durch den unteren Teil des grossen Foramen sacro-ischiadicum. Die A. ischiadica setzt ihren Lauf nach unten, bedeckt vom Glutaeus maximus, fort, und liegt auf dem M. obturator internus und den gemelli.

Die Pudenda krümmt sich vorwärts über die Spina ischii und tritt wieder in das Becken durch das kleine Foramen sacro-ischiadicum.

Am unteren Rande des M. pyriformis liegt die A. ischiadica oberflächlich gegen die pudenda und geht hinter ihr weg nach ihrer äusseren Seite. Beide Arterien sind von Venae comites begleitet. An der inneren Seite der Art. pudenda, am unteren Rande des M. pyriformis liegt der N. pudendus internus und sein unterer Hämorrhoidalzweig.

Die Art. ischiadica liegt an derselben Stelle oberflächlich, d. h. nach hinten von dem grossen und kleinen N. ischiadicus.

O p e r a t i o n. Die Stelle, an welcher die A. ischiadica und pudenda aus dem Becken austreten und die Glutäalgegend erreichen, wird durch eine Linie angegeben, welche bei nach innen rotiertem Schenkel von der Spina ilii posterior superior nach dem äusseren Teile des Tuber ischii gezogen wird. (Fig. 60, A—C.) Der fragliche Punkt befindet sich an der Vereinigung des mittleren mit dem unteren Drittel dieser Linie.

Ein ungefähr 10 cm langer Einschnitt wird schief durch diese Linie in der Richtung der Fasern des Glutaeus maximus gemacht, und zwar so, dass seine Mitte dem soeben angegebenen Punkte entspricht. (Fig. 60.)

Der Glutaeus maximus wird in der Richtung der Wunde durchschnitten, und der untere Rand des M. pyriformis und die Spina ischii genau bestimmt.

Die Ligatur wird dem Becken so nahe als möglich angelegt.

Die Aorta abdominalis.

Insofern die Geschichte dieser Operation bis jetzt berücksichtigt wird, kann die Unterbindung der Aorta ab-

dominalis kaum als ein zu rechtfertigendes Verfahren betrachtet werden.

Man hat zu ihr in schlimmen Fällen von Aneurysmen der Art. iliaca und der Inguinalgegend seine Zuflucht genommen, welche jeder anderen Behandlung widerstanden hatten, und sie auch zur Stillung primärer und sekundärer Blutungen angewendet.

Die Aorta wurde zum erstenmal von Sir Astley Cooper im Jahre 1817 unterbunden (Princ. and Pract. of Surgery, Vol. I, p. 228), indem er die Bauchhöhle in der Mittellinie öffnete.

Die zweite Operation wurde von James in Exeter im Jahre 1827 ausgeführt (Med. Chir. Transact. Vol. XVI, p. 10). Er verfuhr nach Coopers Angabe. Sein Kranker blieb nur wenige Stunden am Leben. Coopers Kranker überlebte die Operation vierzig Stunden.

Die dritte Operation wurde von Murray am Kap der guten Hoffnung ausgeführt, im Jahre 1834. (Lond. Med. Gaz. Vol. XIV, p. 68.) Er erreichte die Arterie durch einen seitlichen Einschnitt und öffnete die Peritonäalhöhle nicht. Der Kranke starb nach vierundzwanzig Stunden.

Der vierte und in gewisser Beziehung wichtigste Fall war der von Monteiro in Rio de Janeiro. Er unterband die Arterie im Jahre 1842 nach der extraperitonäalen Methode, indem er den Einschnitt nach Murray machte. Der Kranke lebte zehn Tage und starb an sekundärer Hämorrhagie. (Schmidts Jahrb. 1843.)

Seitdem ist die Operation von South, Hunter, McGuire, Stokes, Watson, Czerny in Wien und in Heidelberg ausgeführt worden.

Es sind im ganzen elf Fälle, und alle elf Kranke starben in verhältnismässig kurzer Zeit nach der Operation. Der günstigste Fall war der von Monteiro, dessen Kranker zehn Tage lebte.

Da die Mehrzahl dieser Operationen vor der Einführung der antiseptischen Methode in die Chirurgie gemacht wurde, und ehe die neuen Verbesserungen des Unterbindungsmaterials eingeführt worden waren, so kann man vernünftigerweise schliessen, dass ihr Verlauf keinen Grund für ein gänzliches Verlassen der Operation abgiebt.

Coopers Kranker scheint an akuter Peritonitis gestorben zu sein: diese Komplikation wäre heutzutage mit ziemlicher Sicherheit zu vermeiden.

Monteiros Kranker wäre vielleicht nicht an sekundärer Hämorrhagie gestorben, wäre die Operation antiseptisch ausgeführt und eine bessere Ligatur gebraucht worden.

Dieser Fall allein scheint die Unterbindung der Aorta in verzweifelten Fällen von Aneurysmen zu rechtfertigen, wenn jede andere Behandlung unwirksam gewesen war.

Man darf jedoch nicht vergessen, dass, wenn ein spontanes Aneurysma eine oder die andere der Art. iliacae ergriffen hat, man nicht hoffen kann, die Wunde der Aorta selbst frei von Krankheit anzutreffen.

Der Gabelungspunkt der Aorta ist schon angegeben worden. (Seite 209.) An seinem unteren Teile ist das Gefäss nur vom Peritonäum bedeckt, und vor der Arterie und unter der serösen Haut liegen an dieser Stelle die wichtigen Stränge des N. sympathicus, welche von dem Plexus aorticus zum Plexus hypogastricus laufen. Der Plexus aorticus liegt auf der Aorta zwischen den Ursprüngen der oberen und unteren Art. mesenterica. Der Plexus hypogastricus liegt in dem Zwischenraume zwischen den beiden Art. iliacae communes. Viel areolares Gewebe umgiebt das Gefäss, und die Vena cava liegt an seiner rechten Seite. Die Art. mesenterica inferior entspringt 2,5 bis 5 cm über der Gabelung der Aorta, und zwischen diesem Gefäss und den Iliacae communes muss die Ligatur angelegt werden.

1. Die intraperitonäale Operation. (Astley Cooper.)

Der Kranke liegt auf dem Rücken mit erhöhten Schultern. Ein Einschnitt, 7,5 bis 10 cm lang, wird in der Linea alba gemacht, dessen Mitte dem Nabel entspricht. Die Peritonäalhöhle wird geöffnet, die Eingeweide bei Seite gezogen und die das Gefäss bedeckende seröse Haut scharf durchschnitten. Dann wird die Arterie in der Mitte zwischen der Gabelung und dem Ursprunge der Art. mesenterica inf. gut entblösst, denn es ist von höchster Wichtigkeit, dass keine Fasern des N. sympathicus in die Ligatur eingeschlossen werden. Man isoliert das grosse Gefäss am besten mit dem

Finger. Man führe die Nadel von rechts nach links ein und hüte sich wohl, die V. cava zu verletzen. Man wird ein starkes, langes Stück chromisierten Cat-guts anwenden müssen. Der Operateur braucht gutes Licht, einen Reflektor oder eine elektrische Lampe, breite Spatel und eine besonders lange Aneurysmanadel von solcher Krümmung, wie der Operateur selbst bei seinen Experimenten an der Leiche sie am zweckmässigsten gefunden hat.

2. Die Extraperitonäale Operation. (Murray.)

Diese Operation bringt eine sehr tiefe und komplizierte Wunde mit sich. Das Gefäss wird mit Schwierigkeit erreicht und die Einführung der Nadel ist von grosser Gefahr begleitet. Dieses Verfahren würde nicht beschrieben werden, wäre es nicht das erfolgreichste in den bekannten elf Fällen gewesen — in dem von Monteiro.

Ein gekrümmter Schnitt mit der Konkavität nach vorn, ungefähr 15,5 cm lang, wird auf der linken Seite des Körpers von dem Ende der zehnten Rippe zu einem ungefähr 2,5 cm nach innen von der Spina ilii ant. sup. gelegenen Punkte gemacht. Die drei Bauchmuskeln und die Fascia transversalis werden auf die schon bei der Unterbindung der Art. iliaca communis beschriebene Weise durchschnitten. Das Peritonäum wird von der Fascie getrennt, die Iliaca communis wird erreicht, und die Finger des Chirurgen dringen allmählich zur Aorta vor. Das Gefäss muss mit dem Finger so gut als möglich isoliert werden. Es muss von dem areolären Gewebe in seiner Umgebung befreit werden, um die Unterbindung von Strängen des N. sympathicus zu vermeiden.

Die Nadel wird von links nach rechts eingeführt, während die Vene durch den Zeigefinger geschützt wird.

Vierter Abschnitt.

Operationen an Nerven.

Erstes Kapitel.

Einleitung.

Folgende Operationen werden in dieser Abteilung behandelt:

1. Nervenstreckung.
2. Neurotomie oder Durchschneidung eines Nervenstammes.
3. Neurektomie oder Ausschneidung eines Stückes eines Nervenstammes.
4. Neurorhaphie oder Zusammennähen eines geteilten Nervenstammes.

Alle diese Operationen sind von verhältnismässig neuem Ursprung. Die gute Wirkung der Nervenstreckung auf unregelmässige Muskelzusammenziehungen wurde von Nussbaum im Jahre 1860 in einem Falle beobachtet, in welchem der Ulnarnerv während der Resektion des Ellenbogens zufällig gedehnt worden war. Billroth machte eine ähnliche, zufällige Beobachtung im Jahre 1869. Im Jahre 1872 führte Nussbaum die erste absichtliche Nervenstreckung aus.

Durch die Erscheinung von Vogts Monographie im Jahre 1877 wurde die Aufmerksamkeit stark auf diesen Gegenstand

gelenkt, und einige Jahre später wurde die Operation in England eingeführt.

Neurotomie wegen Neuralgie, und besonders wegen Gesichtsneuralgie ist eine nicht sehr neue Operation. Sie wurde von Maréchal in der Mitte des 18. Jahrhunderts ausgeführt und im Jahre 1798 veröffentlichte John Haighton einen Bericht über „einen Fall von Tic douloureux oder Gesichtsschmerz, welcher mit Erfolg durch Durchschneidung des betroffenen (infra-orbital) Nerven behandelt worden war.“ Infolge davon scheint die Operation so häufig und unüberlegt ausgeführt worden zu sein, dass das Verfahren in Verruf kam. Es wurde gegen das Jahr 1852 von Roux und anderen wieder belebt und auf eine gesundere Basis gestellt.

Die Nervennaht hat Jahrhunderte lang die Aufmerksamkeit der Chirurgen auf sich gezogen, aber der Gegenstand wurde fast nur theoretisch behandelt. Im Jahre 1776 stellte Cruikshank die Thatsache der Vernarbung von Nerven fest, und das Werk von Weir Mitchell über Verletzung von Nerven durch Schusswunden, welches 1864 erschien, lenkte die Aufmerksamkeit auf die klinischen Erscheinungen gewisser Läsionen der Nerven. In demselben Jahre führten Laugier und Nélaton die erste entschiedene, wohlüberlegte Neurorhaphie aus. Jedenfalls waren sie die ersten, welche einen genauen Bericht über die Operation gaben.

1. Nervenstreckung. Dieses Verfahren ist auf Nerven jeder Art angewendet worden, dicke und dünne, Bewegungs- und Empfindungsnerven und auf solche von gemischter Zusammensetzung. In der Zeit, wo das Nervenstrecken Mode war, wurde selbst der N. opticus in Fällen von Gesichtsverlust gestreckt. (Wecker 1881, Parnard 1882.)

Dieses Verfahren ist zur Behandlung verschiedener Formen von Muskelkrämpfen (z. B. schiefer Hals, Tic convulsif, Tetanus), bei peripherischer Neuralgie, Neuritis, bei Ischias, bei Reflex-Epilepsie, in Fällen von Hyperästhesie, schmerzhaftem Geschwür und schmerzhaftem Stumpf, zur Linderung der Anästhesie bei Lepra und bei blitzartigem Schmerz bei lokomotorischer Ataxie angewendet worden. Die Resultate sind im Ganzen nicht sehr befriedigend gewesen. Die besten Wirkungen hat man in gewissen Fällen von Ischias und peripherischer Neuritis erhalten, ferner in einer Anzahl

von Neuralgieen in anderen Nerven und in Fällen von krampfhafter Muskelkontraktion.

Die Ausdehnbarkeit der Nerven ist sehr verschieden; sie wird beeinflusst durch die Dicke und Lage des Stammes, seinen Zustand, das Alter und die allgemeinen Verhältnisse des Kranken.

Man sagt, es sei ein Gewicht von ungefähr 3,3 kg nötig, um den Mediannerven eines erwachsenen Mannes um 1,5 cm auszudehnen, und die Elastizität des Nerven sei so gross, dass er nach Entfernung des Gewichtes zu seiner normalen Länge zurückkehrt, sogar wenn die Spannung mehrere Stunden lang gedauert hat.

Die Nervenstämme sind in der Nähe des Rückenmarks dehnbarer, als entfernt davon, und an der oberen Extremität mehr als an der unteren. Dies hängt wahrscheinlich von der Stärke der Nervenscheide ab, welche veränderlich ist und welche den Hauptzug beim Strecken auszuhalten hat.

Modus operandi. Der Nerv wird an der passendsten, gewöhnlich oberflächlichsten Stelle seines Laufes blossgelegt, gut isoliert und vollkommen zu Gesicht gebracht.

An den Gliedern können die Gelenke so gebogen werden, dass die Teile an der Operationsstelle erschlafft werden. Gewöhnlich wird man gute Retraktoren brauchen. Die stärkeren Nervenstämme werden mit Zeigefinger und Daumen gestreckt, schwächere mit einem passenden stumpfen Haken und die kleinsten mit einer Sonde.

„Der Nerv," schreibt Horsley, „wird fest zwischen Zeigefinger und Daumen gehalten und dann ungefähr fünf Minuten lang zuerst zentrifugal und dann ebensolange zentripetal gezogen. Die Spannung muss allmählich eintreten und die ganze Zeit über stetig unterhalten werden, mit Vermeidung jeden Rucks, dessen Stärke unbekannt ist. Der wirkliche Betrag der Kraft, deren Anwendung beim Ziehen ratsam ist, wechselt von einem Maximum von 15 kg beim N. ischiadicus bis zu einem halben Pfunde für den N. supratrochlearis. Die Kraftanwendung muss sich notwendig nach der persönlichen Entwickelung und dem Zustande des Nerven richten. (Marshall.) Man wird dann finden, dass der Nerv locker daliegt und verlängert ist, denn seine Elastizität ist verhältnismässig sehr unvollkommen." Mit Beziehung auf den N. ischiadicus schreibt

Marshall: „Wenn ich zuerst so stark ziehe, als ich glaube, dass ich es an einem lebenden Ischiadicus während einer Operation thun würde, so finde ich, dass die angewendete Kraft ungefähr zwanzig Pfund beträgt, aber wenn ich sehr stark ziehe, so steigt sie auf dreissig Pfund, und ich glaube, dies ist so viel, als ein Chirurg überhaupt ziehen kann, wenn er einen weichen Nerven zwischen Zeigefinger und Daumen hält."

Der Nerv wird wieder an seine Stelle gebracht und der Einschnitt geschlossen.

Der Teil muss in vollkommener Ruhe gehalten werden, bis die Wunde ganz geheilt ist. Dann müssen aktive und passive Bewegungen des Gliedes gradweis ausgeführt und eine einfache Massage angewendet werden.

2. und 3. Neurotomie und Neurektomie. Diese Operationen sind in ähnlichen Fällen angewendet worden, wie die Nervenstreckung. Sie sind notwendigerweise auf kleinere und fast immer auf rein sensitive Nerven beschränkt.

Bei peripherischen Neuralgieen und bei gewissen schmerzhaften Leiden (wie z. B. Zungenkrebs) hat die Neurotomie oder Neurektomie einigen Erfolg errungen. Bei Neuralgie herrscht eine grosse Neigung zu Rückfällen nach verschieden langer Zeit. Die Kranken sind oft keine passenden Personen zum Operieren; nicht wenige sind hysterisch, und bei nicht wenigen ist vielleicht die Diagnose nicht genau oder die Zeit übel gewählt gewesen.

Der Nerv wird an einer „place d'élection" freigelegt und nach einer oder der anderen der genannten Methoden behandelt.

Die Mehrzahl dieser Operationen sind nicht von grosser Bedeutung.

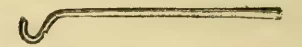


Fig. 61. Zur Neurotomie oder Neurektomie gebrauchter Haken. (Natürl. Grösse.)

4. Neurorhaphie. Diese Operation besteht in der Vereinigung von Nervenstämmen, welche durch Zufall getrennt worden sind.

Den Ausdruck „unmittelbare Naht" gebraucht man in Fällen, wo die getrennten Nervenenden kurze Zeit nach der

Verletzung wieder vereinigt werden; „sekundäre Naht“ sagt man dann, wenn zwischen der Verletzung und Operation Wochen bis Monate verflossen sind. Es ist unnötig zu sagen, dass das erstere Verfahren das einfachste und bei weitem das erfolgreichste ist.

Bei der unmittelbaren Naht wird die Wunde sorgfältig gereinigt, die durchschnittenen Nervenenden werden einander genähert und durch Naht vereinigt. Die gequetschten, beschädigten Teile des Nerven werden weggeschnitten. Der allgemeine Verlauf der Operation gleicht dem jetzt zu beschreibenden.

Bei der sekundären Naht sind die einzelnen Schritte des Verfahrens folgende:

1. Der Nerv wird freigelegt. Der Einschnitt wird im Verlauf des Nerven und parallel mit ihm gemacht. Dieser Teil der Operation kann durch die Gegenwart von viel Narbengewebe und viele Adhäsionen, durch Verkümmerung anliegender Muskeln, durch eine kallöse Masse um einen Bruch und durch starke Retraktion des Nerven selbst kompliziert werden. In den meisten Fällen ist der Gebrauch eines Esmarchschen Tourniquets nicht anzuraten. Selbst bei Trennung der Nerven durch eine einfache Stichwunde können sich die getrennten Enden um 12 bis 24 mm von einander zurückgezogen haben. In Fällen, wo starke Zerstörung stattgefunden hat, kann der Zwischenraum noch grösser sein.

Das obere Ende des Nerven ist leichter zu finden als das untere. Es ist gewöhnlich aufgetrieben, knollig und empfindlich.

Das untere Ende dagegen ist gewöhnlich atrophiert und fadenförmig, verliert sich leicht in dem Narbengewebe und zeigt keine merkliche Empfindlichkeit.

Es kann nötig sein, den Stamm weiter unten freizulegen und dann nach oben zu verfolgen, um das „untere Ende“ sicherer aufzufinden.

Jedenfalls muss der Operateur darauf gefasst sein, eine ziemlich grosse Wunde machen zu müssen.

Jedes der beiden Stücke des freigelegten Nerven muss in einiger Entfernung je nach oben und unten abgelöst und die beiden Enden sorgfältig gegen einander gezogen werden, um soviel als möglich von dem Nerven in die Wundfläche zu

bringen, den von der Retraktion hervorgebrachten Zwischenraum auszufüllen und die Enden mit einander in Berührung zu bringen.

2. Die beiden freien Enden werden abgestutzt. Dies geschieht am besten mit einer kleinen, scharfen Schere. Der Schnitt muss rein und vollkommen quer sein. Die Knolle kann man schichtweise abtragen, bis auf dem Durchschnitt gesunde Nervenfasern zum Vorschein kommen. Es ist nicht immer nötig, das ganze knollige Ende zu entfernen; ja die festeren Gewebe der Knolle bieten den Nähten einen guten Halt. Bowlby rät, den Schnitt durch das obere Ende der Knolle, dicht am Stamme, gehen zu lassen.

In bezug auf das untere Nervenende meint Bowlby, dass es nur nötig sei, „das äusserste Ende wegzuschneiden, welches, da es mit Fasergewebe durchflochten und durch die umgebende Narbe zusammengedrückt sei, sehr wahrscheinlich keine Nervenröhrchen enthalte. Es ist selten nötig, bis zu 6 mm zu entfernen, und so ungesund auch der Durchschnitt aussehen mag, so ist doch durch ein weiteres Opfer nichts zu gewinnen."

3. Die beiden Enden werden durch Nähte vereinigt. Zwei bis sechs oder acht Nähte können nötig sein, je nach der Dicke des geteilten Nerven. Als Material muss feine Seide, chromisiertes Catgut oder der feinste Silkworm benutzt werden. Einige Chirurgen empfehlen besonders Fäden von Känguruhsehnen. Der Faden wird mit einer gekrümmten Hagedornschen Nadel eingeführt. Eine kleine „Darmnadel" dient vorzüglich. Die Nadel muss ungefähr 6 mm von dem freien Ende des Nerven eingestochen und der Faden durch die ganze Dicke des Stammes geführt werden. Wenn die Scheide stark ist oder man das den Nerven umgebende Narbengewebe benutzen kann, lassen sich die Nähte in den extra-neuralen Gebilden anlegen. Aber Nähte, welche auf die Scheide beschränkt sind, nützen wenig. Man hat keinen Schaden daraus entstehen sehen, wenn die Nadel durch die Substanz des Nerven geführt wurde. Wenn sechs Nähte anzulegen sind, so mögen drei davon den Nervenstrang betreffen und drei die Scheide oder das anhängende Bindegewebe. Die

Enden müssen in enge Berührung gebracht und sorgfältig angeordnet werden.

Jede rohe Behandlung des Nerven ist zu vermeiden.

4. Schliessung der Wunde. Drainröhren sind unnötig und man muss alle Mittel anwenden, um die primäre Heilung der Wunde zu befördern. Das Glied muss so gelagert werden, dass die von der Wunde betroffenen Teile erschlafft sind und keine Zerrung an dem zusammengenähten Nervenstamme ausgeübt wird. Wenn z. B. der betroffene Nerv der N. medianus des Vorderarmes wäre, so müsste sowohl der Ellenbogen als das Handgelenk in Beugung erhalten werden. Die Teile müssten durch Schienen in der gewünschten Stellung, gut geschützt und warm gehalten werden.

So bald die Wunde ganz zugeheilt ist, kann man passive Bewegungen zugleich mit Massage und Galvanismus vorsichtig anwenden.

Der Erfolg der Neurorhaphie ist von vielen Umständen abhängig: von der Natur der Verletzung, der Länge der Zeit seit der Durchtrennung des Nerven, der Grösse der Entfernung zwischen beiden Enden, dem Gesundheitszustande des Kranken, der Grösse der eingetretenen Degeneration und der schnellen Heilung der Operationswunde. Jedenfalls muss man bedenken, dass der Chirurg sich erst nach langer Zeit ein Urteil über den Enderfolg der Operation bilden kann. Zu vollkommener Wiederherstellung der Funktion sind oft ein bis zwei Jahre nötig und Monate lang nach der Neurorhaphie kann keine Besserung sichtbar sein.

Hier folgt eine Darstellung der Freilegung der am häufigsten der Operation unterworfenen Nerven. Verhältnismässig wenige Nerven werden hier abgehandelt, und es ist nicht versucht worden, alle Operationen zu beschreiben, welche ausgeführt worden sind oder ausgeführt werden können. Es sind wenige unter den oberflächlichen Nerven des Körpers, welche nicht irgend einmal freigelegt worden wären. An den Gliedern werden viele Nerven durch die Einschnitte entblösst, welche zur Unterbindung der sie begleitenden Arterien ausgeführt werden, wie z. B. der Tibialis antica und postica.

Zweites Kapitel.

Operationen an den Nerven des Kopfes und Halses.

Der erste Ast des Nervus trigeminus.

Der Supra-orbital-Nerv. Anatomie. Dieser Nerv tritt durch die Supra-orbital-Spalte heraus und läuft senkrecht nach oben. Die Spalte liegt an der Vereinigung des mittleren mit dem inneren Drittel des oberen Orbitalrandes. An dieser Stelle liegt der Nerv unter dem M. orbicularis palpebrarum und hat sich gewöhnlich schon in zwei Äste gespalten. Er ist von den Supra-orbital-Gefässen begleitet, welche sich an seiner äusseren Seite befinden (Fig. 62 und 63).

Operation. Die Augenbraue wird von der linken Hand des Operateurs festgehalten, während ein Assistent das Augenlid nach unten zieht. Ein Einschnitt von ungefähr 1,5 cm Länge wird horizontal längs dem oberen Orbitalrande so gemacht, dass sein Mittelpunkt der oberen Orbitalkerbe entspricht. Die Haut und der M. orbicularis werden durchschnitten und der Nerv freigelegt. Die Gefässe sind zu vermeiden.

Bemerkungen. Ein Vertikalschnitt entblösst ein grösseres Stück des Nerven, bedingt aber eine stärkere Verletzung des Muskels und eine grössere Narbe.

Der zweite Ast des N. trigeminus.

Anatomie. Der N. supramaxillaris hat einen ziemlich horizontalen Verlauf von dem Foramen rotundum zu dem Foramen infraorbitale an der vorderen Oberfläche der Wange. Wenn man dem Laufe dieses Nerven von einem Foramen zum anderen folgt, so beträgt er an dem Schädel der Erwachsenen ungefähr 3 cm.

An dem Foramen infraorbitale teilt sich der starke Nerv in seine letzten Hautäste, nämlich den Palpebralis, Labialis und Nasalis. (Fig. 62 und 63.)

Ein wenig jenseits des Foramen rotundum kreuzt der Nerv die Fossa spheno-maxillaris, und an der Stelle, wo er diese Fossa überbrückt, liegt Meckels Ganglion.

Die Entfernung von dem Foramen infraorbitale (am Gesicht) bis zu Meckels Ganglion kann selten weniger betragen, als 3 cm.

Das Folgende giebt das Mittel, das Foramen infraorbitale aufzufinden. Eine Linie wird von dem Foramen supraorbitale

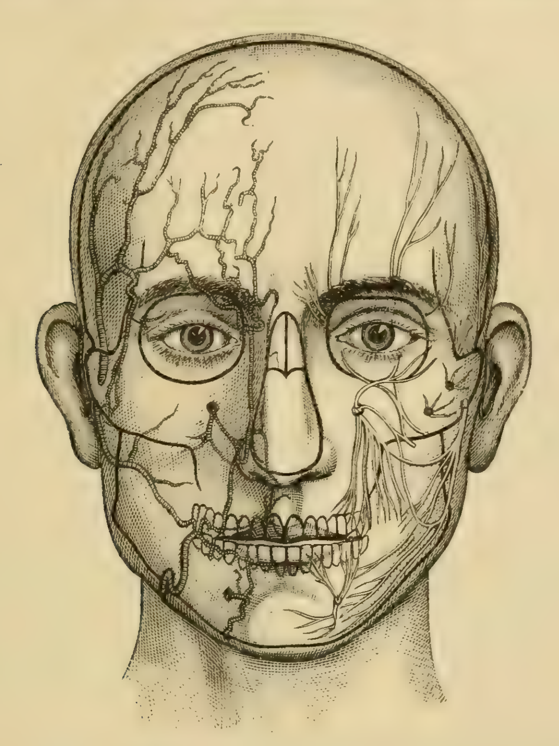


Fig. 62. Die Nerven des Gesichts und ihre Beziehungen zu den Arterien dieser Region. (Nach Meckel.)

nach unten gezogen, so dass sie durch den Spalt zwischen den beiden Dentes bicuspidati beider Kinnladen läuft. Diese Linie kreuzt sowohl das F. infraorbitale als das F. mentale. Das erstere liegt gerade über der Fossa canina und ungefähr 6 mm unter dem Rande der Orbita.

Meckels Ganglion ist ein dreieckiger Körper von ungefähr 5 mm Durchmesser. Es wird von den Endzweigen der Art. maxillaris interna umgeben und hat folgende Beziehungen: Über ihm liegt der N. maxillaris superior, hinter ihm das

Os sphenoideum und der Canalis Vidianus, nach aussen von ihm das Ende der A. maxillaris interna und der M. pterygoideus externus und an seiner Innenseite die senkrechte Platte des Gaumenbeines und das Foramen spheno-palatinum.

Da man bei der Behandlung von Neuralgieen der oberen Zähne oft mit diesem Nerven zu thun hat, so ist die Lage seiner Zweige von Wichtigkeit. Innerhalb des Schädels giebt er den zurücklaufenden Zweig zur Dura mater ab. Zwischen dem Foramen rotundum und dem Ganglion entspringt der Orbitalzweig. Zwischen dem Ganglion und dem Oberkiefer, d. h. an der Stelle des Eintritts in den Canalis infraorbitalis, zweigt sich der Ramus dentalis posterior ab, welcher zu den Backzähnen tritt. Im hinteren Teile des Kanales und unterhalb der Maxilla entspringt der Ramus dentalis medius, welcher die Dentes bicuspidati und canini versorgt. Die Schneidezähne werden von dem N. dentalis anterior versehen, welcher aus dem vorderen Teile des Kanales, dicht am Foramen infraorbitale, hervorkommt.

Um also alle Zahnnerven trennen zu können, muss man den Stamm an Meckels Ganglion durchschneiden.

Die hintere Hälfte des Suborbitalkanales ist nach der Augenhöhle zu offen und bildet nur eine Furche; die vordere Hälfte hat ein knöchernes Dach und bildet also einen echten Knochenkanal. Bisweilen hat der hintere Teil des sogenannten Kanales ebenfalls ganz oder teilweise ein knöchernes Dach, und in diesem Falle könnte kein Teil des Nerven von der Orbita aus freigelegt werden, ohne eine dünne Knochenplatte zu durchbrechen.

Die Infraorbitalgefässe, welche den Nerven im Kanal begleiten, sind klein und stehen nicht in fester Beziehung zum Nerven, doch liegen sie gewöhnlich an seiner Aussenseite. Einmal fand ich die Arterie sich um den Nerven herumwindend.

1. Der Nervus infraorbitalis.

Operation. Dieser Nerv kann an der Stelle, wo er das Foramen infraorbitale verlässt, durch einen Querschnitt von 1,5 cm Länge freigelegt werden, welcher ungefähr 6 mm unterhalb des unteren Orbitalrandes und so geführt wird, dass er das Foramen infraorbitale kreuzt.

Wenn die Haut, das unter ihr liegende Fett und der M. orbicularis durchschnitten sind, wird der M. Levator labii superioris freigelegt und in der Linie der ursprünglichen Wunde durchschnitten. Jetzt erreicht man den Nerven und kann ihn angreifen. Die Gegend ist reich an Gefässen und der Anblick des Nerven kann durch starke Blutung verdeckt werden.

Bemerkungen. Die Durchschneidung des Nerven an dieser Stelle trennt nur die Endzweige zum Gesicht ab. Subkutane Durchschneidung des Nerven durch den Mund ist empfohlen worden, aber die Erfahrung hat gezeigt, dass bei der Behandlung der Neuralgie blosse Durchschneidung der Endzweige eines Nerven von geringem Nutzen ist.

Man hat verschiedene Methoden ersonnen, den Infraorbitalnerven näher an seinem Ursprung anzugreifen, indem man ihn am Boden der Orbita freilegt.

Ein Einschnitt wird am unteren Rande der Orbita entlang gemacht, die Fascia orbitalis durchschnitten und der Inhalt der Augenhöhle mit einem dünnen Spatel nach oben gedrängt.

Der Canalis infraorbitalis wird freigelegt und der Nerv soweit rückwärts als möglich durchschnitten. Wenn das Endstück durch den Hautschnitt zu Gesicht gebracht worden ist, kann man einen beträchtlichen Teil der Nerven nach dem Durchschnitt herausziehen.

Diese Operationen sind unbefriedigend. Die Wunde ist sehr tief und das Operationsfeld sehr eng. Die Gewebe der Augenhöhle werden gestört und der Augapfel und sein Nervenapparat sind gefährdet. Ausserdem wird durch die Neurektomie nur der N. dentalis anter. entfernt, wenn der Nerv nicht ganz am inneren Ende des Infraorbitalkanales durchschnitten wird. Heftige Blutung in die Augenhöhle und Exophthalmus sind die Folgen dieses Verfahrens gewesen. Die Behauptung, der Nerv sei nach Freilegung am Boden der Augenhöhle selbst rückwärts bis in die Fossa sphenomaxillaris durchschnitten worden, kann man bezweifeln.

2. Der Stamm des N. maxillaris superior und das Ganglion Meckelii.

In einigen Fällen von hartnäckiger Neuralgie ist der Nerv an der distalen Seite des Foramen rotundum durchschnitten und der ganze Stamm samt Meckels Ganglion bis zum Foramen infraorbitale entfernt worden.

Operation. Ein V-förmiger Einschnitt wird vorn auf der Wange so gemacht, dass die Spitze gerade nach unten zeigt und der Mittelpunkt des V dem Foramen infraorbitale gegenüber liegt. Der Einschnitt muss zwei Seiten eines gleichschenkeligen Dreiecks bilden, wovon jede Seite etwas über 1 cm beträgt. (Fig. 65, B.)

Der Schnitt wird sogleich bis auf den Knochen gemacht und der dreieckige Lappen nach oben gegen das untere Augenlid geschlagen. Ein langer Seidenfaden wird in die Spitze des Lappens eingezogen, um ihn bequem nach oben ziehen zu können.

Man sucht den N. infraorbitalis auf und isoliert ihn bei seinem Austritt aus dem Foramen. Nachdem der Knochen freigelegt ist, wird ein Teil der vorderen Wand des Antrum, in der Grösse von 1 bis 2 qcm mit Meissel und Hammer entfernt. Das Foramen infraorbitale wird sich ein wenig oberhalb der Mitte des entfernten Stückes befinden. Die Schleimhaut des Antrum wird durchschnitten und diese Höhlung vollständig geöffnet. Um den Rest der Operation gehörig ausführen zu können, ist eine kleine elektrische Lampe nötig, welche an der Stirn des Operateurs befestigt wird. Bei keiner Operation ist gutes Licht notwendiger.

Nun wird die hintere Wand des Antrum freigelegt und ein Stück, ungefähr 12 mm im Quadrat gross, mit einem feinen Meissel und Hammer entfernt.

Zur Wegnahme der beiden Knochenstücke gebrauchen manche Chirurgen den Trepan — einen 12 mm-Trepan für die vordere Wand und einen solchen von 6 mm für die hintere — aber der Meissel ist bei weitem das passendste und genaueste Instrument und schädigt die benachbarten Gewebe am wenigsten.

Die Blutung ist sehr bedeutend und man wird einige Zeit brauchen, um sie möglichst zu stillen. Der nächste Schritt besteht im Durchschneiden der Schleimhaut am Dache

des Antrum, unter dem Verlaufe des Infraorbitalkanales. Der Knochen, welcher den Boden dieses Kanales bildet, muss von einem Ende der Maxilla bis zum anderen aufgebrochen werden. Dies geschieht am besten mit einer Schere, unterstützt durch eine feine Ahle oder eine kräftige Leitsonde. Der Knochen ist dünn und bietet wenig Widerstand, und der Nerv, welcher sorgfältig erhalten und Punkt für Punkt verfolgt werden muss, ist der Führer des Chirurgen. Aus den verletzten Intraorbital-Gefässen muss man auf starke Blutung gefasst sein, da sie selten sicher zu isolieren sind. Wenn die hintere Wand der Maxilla erreicht ist, wird der weisse, deutlich sichtbare Nerv lose in die Höhle des Antrum herabhängen. Eine schlanke Präparierpinzette mit dünnen Blättern wird während dieses Stadiums nötig sein, und noch nötiger werden, wenn die Gegend des Foramen rotundum erreicht wird.

Der Knochen der Hinterwand des Antrum muss so vollständig entfernt werden, dass der Nerv frei in die entstandene Höhlung herabhängt. Jetzt kann die Wunde für eine Weile mit einem kegelförmigen Schwammstück ausgestopft werden, um die Blutung, welche noch stark ist, ein wenig zu stillen.

Mittelst einer langen, schlanken Pincette und einer Leitsonde versucht der Chirurg, die Lage des Stammes bei seinem Austritt aus dem Foramen rotundum und womöglich die genaue Lage des Ganglions zu bestimmen. Dabei wird er durch den N. infraorbitalis unterstützt, auf welchen vermittelst eines Seidenfadens ein Zug ausgeübt wird. Zuletzt wird der N. maxillaris superior dicht am Foramen rotundum mit einer sehr schlanken, gekrümmten Schere abgeschnitten, einige Zweige, welche vielleicht den Nerven noch in seiner Stellung halten, getrennt und der ganze Stamm nebst dem Ganglion entfernt.

Auch bei diesem Schritte der Operation kann man starke Blutung erwarten. Der entfernte Nervenstrang wird nicht weniger als 3 cm messen.

Nachdem das Antrum gut gereinigt worden ist, wird die Hautwunde durch Nähte vereinigt und verbunden. Eine dünne Drainröhre soll in dem unteren Wundwinkel während der ersten 24 Stunden liegen bleiben.

Bemerkungen. Die oben beschriebene Operation ist

eine Modifikation des von Carnochan in Newyork eingeführten Verfahrens (Amer. Journ. Med. Sc. 1858, p. 138), welcher der erste Chirurg gewesen zu sein scheint, der den N. maxillaris sup. exstirpiert hat. Ein ausgezeichneter Bericht über die „Neurektomie des zweiten Astes des N. quintus“ wird von Chavasse in den Medico-Chirurgical Transact. für 1884 gegeben. Chavasse hat zwei und zwanzig Beispiele von Carnochans Operation gesammelt. Nur in dreien davon scheint die Besserung dauernd gewesen zu sein. In den meisten, wenn nicht in allen Fällen, wurde der Trepan gebraucht.

Ich habe die Operation in den letzten zehn Jahren fünfmal ausgeführt. In allen Fällen heilte die Wunde leicht und schnell. Einmal entwickelte sich Gesichtserysipel, aber mit dieser Ausnahme folgte auf die Operation keine oder nur geringe konstitutionelle Störung. Die entstandene Deformität war ganz unbedeutend und die Narbe sehr wenig sichtbar. In den zwei schwersten Fällen kehrte die Neuralgie nach drei resp. zwei Jahren zurück. Ein Kranker starb an Krebs sechs Monate nach der Operation. Bei den beiden übrigen Kranken kehrte der Schmerz nach zwölf Monaten zurück. In einem von diesen war ich nicht gewiss, das Gaglion entfernt zu haben.

Andere Ausführungsmethoden dieser Operation werden von Chavasse beschrieben:

„Prof. Lücke in Strassburg macht einen ovalen Einschnitt von einem Punkte gerade oberhalb des äusseren Augenwinkels, indem er zuerst nach hinten, dann nach unten und vorn geht und an dem Processus zygomaticus des Oberkiefers endet. Der M. masseter wird durchschnitten und der Arcus zygomaticus vorn durchsägt und hinten abgebrochen. Dieses Knochenstück, an welchem die Fascia temporalis festhängt, wird nach oben geschlagen. Auf diese Weise wird die Fossa spheno-maxillaris erreicht und der Nerv bei seinem Austritt aus dem Schädel durchschnitten. Dann wird der gebrochene Knochen an seine Stelle gebracht und der M. masseter an ihn angenäht. Der Knochen wächst bald an. Das Unangenehme dabei ist die Kontraktion des Muskels, welche leicht eintritt, tiefe Narben und lange Nachbehandlung veranlasst.“

„Um diese Schwierigkeit zu beseitigen, hat Prof. Lossen in Heidelberg die Operation abgeändert. Er durchschnitt die Fascia temporalis längs dem oberen Rande des Zygoma, brach den Knochen und wendete ihn nach hinten mit dem unversehrt gebliebenen Masseter. Nach der Zurückbringung des Knochens an seine Stelle wird die Fascia in ihrer alten

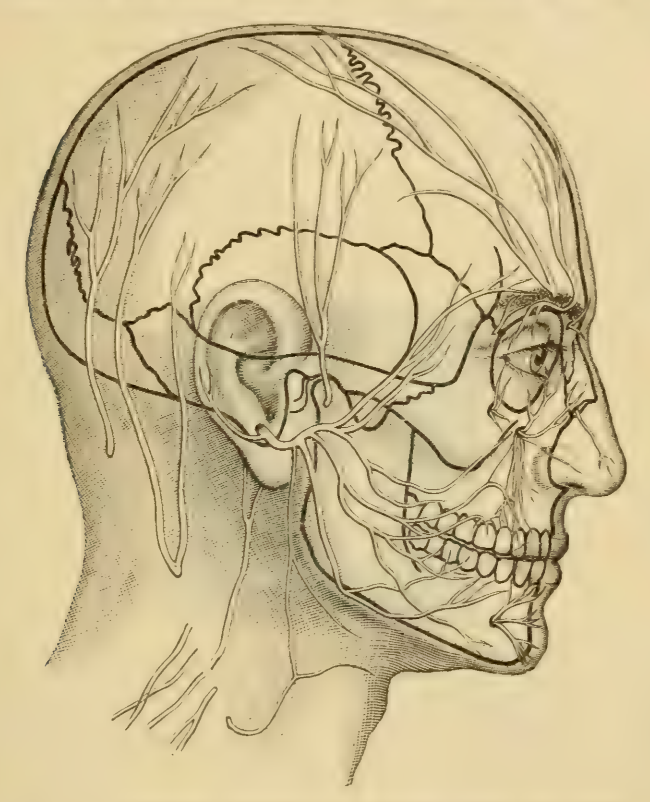


Fig. 63. Die Nerven des Gesichtes und der Seite des Kopfes (nach Meckel).

Lage angeheftet und der Masseter kann das Knochenstück nicht nach unten ziehen. . . . Reyher operierte, indem er zuerst die A. carotis communis unterband und dann den Nerven nach Lossens Methode durchschnitt. Auch Nussbaum und Billroth haben Teile des N. maxillaris superior entfernt mit Anwendung von Langenbecks osteoplastischer Resektion des Oberkieferknochens, und vor nicht langer Zeit hat Gerster

eine Abänderung dieses Verfahrens durch Durchsägung der Mitte des Wangenbeins empfohlen."

Diese verschiedenen Massregeln sind alle unnötig gewaltsam und bringen Verwundungen von nutzloser, übermässiger Ausdehnung hervor.

Da es ungewiss ist, ob die Neurektomie dauernden Erfolg hat, so kann man zweifeln, ob die eben beschriebenen Operationen durch ihre Resultate gerechtfertigt werden.

Der dritte Ast des N. trigeminus.

1. Der Stamm des Nerven am Foramen ovale.

Anatomie. Wie der Nerv das Foramen ovale verlässt, vereinigt sich mit ihm sein motorischer Teil. (Fig. 64.) Ein wenig unterhalb des Foramens teilt sich der Nerv in zwei

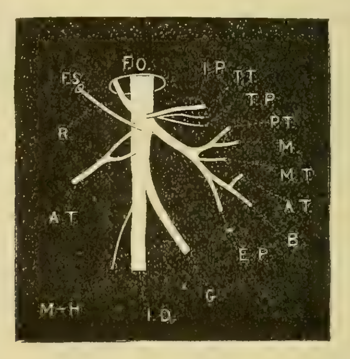


Fig. 64. Diagramm des dritten Astes des N. quintus.
F.O. Foramen ovale. (Unterhalb desselben tritt die motorische Wurzel zu dem Nerven.) F.S. Foramen spinosum. R. Ramus recurrens. A.T. N. auriculo-temporalis. M.H. N. mylohyoideus. I.D. N. dentalis inferior. G. N. gustatorius. E.P. N. pterygoideus externus. B. N. buccalis. A.T. N. temporalis anterior. M.T. N. temporalis medius. M. N. massetericus. P.T. N. temporalis posterior. T.P. N. tensor palati. T.T. N. tensor tympani. I.P. N. pterygoideus internus.

Äste, einen vorderen oder oberen, kleineren, und einen hinteren oder unteren, stärkeren. Aus dem Stamme entstehen vier Nerven, der Recurrens zur Dura mater, welcher durch das Foramen spinosum in den Schädel tritt, der N. pterygoideus internus und die Nerven des Tensor tympani und Tensor palati.

Aus dem vorderen Aste entspringen vier Nerven, der Temporalis (anterior, medius und posterior), der Massetericus

(aus dem Temporalis posterior), der Buccalis und der Pterygoideus externus. (Fig. 64, 66 und 67.)

Aus dem hinteren Aste entspringen ebenfalls vier Nerven, der Auriculo-temporalis, der Gustatorius, der Dentalis inferior und der Mylohyoideus.

Das Foramen ovale liegt gegenüber der Eminentia articularis, an der Wurzel des Zygoma und ungefähr 3 cm von diesem Knochenfortsatze entfernt, in einer Querlinie zu der langen Achse des Schädels. Das Foramen befindet sich ungefähr 6 mm vor dem Proc. spinosus des Keilbeins und unmittelbar hinter dem freien Rande der Keilbeinplatte. Diese beiden Knochenpunkte bilden, zugleich mit der Eminentia articularis, ausgezeichnete Orientierungspunkte.

Die kleine Art. meningea, welche durch das Foramen ovale geht, kann der Durchschneidung kaum entgehen. Die Meningea media, welche in das Foramen spinosum tritt, ist in grosser Gefahr. Der Stamm des Nerven und sein stärkerer Ast liegen gedeckt unter dem M. pterygoideus externus.

Die Art. maxillaris interna kreuzt die N. dentalis infer., gustatorius und buccalis, liegt aber unter dem Hauptstamme des Nerven. In vierzig Prozent aller Leichen geht die Arterie unter dem unteren Kopfe des M. pterygoideus ext. durch und erscheint dann zwischen diesem Kopfe und dem oberen. Der ausgedehnte venöse Plexus pterygoideus liegt mit der Arterie über dem fraglichen Muskel.

Operation. Ein senkrechter, viereckiger Lappen wird aus der Wange geschnitten. Die zwei Seiten des Lappens werden durch zwei senkrechte Linien dargestellt, welche parallel mit dem vorderen und hinteren Rande des aufsteigenden Astes der Kinnlade laufen. Die Basis des Lappens wird durch eine Querlinie gebildet, welche die zwei senkrechten Schnitte ungefähr halbwegs abwärts an dem Kinnladenaste trifft. Das freie Ende des Lappens befindet sich ein wenig über dem Zygoma. (Fig. 65, A.) Die Einschnitte werden an dem freien Ende des Lappens bis auf den Knochen geführt. Der Jochbogen wird freigelegt und seine beiden Enden durchsägt. Das Knochenstück wird mit dem an ihm befestigten Masseter nach unten geschlagen und mit den Weichteilen, welche den oberen Teil des Wangenbeins bedecken.

Man muss sich hüten, den N. facialis oder den Ausführungsgang der Parotis zu verletzen, welche beide unter der Basis des Lappens liegen. Der Lappen wird besser mit Gewalt nach unten gezogen, als durch Zergliederung abgelöst. Wenn die Blutung gestillt ist, wird der Processus coronoideus abgetrennt und mit dem anhängenden M. temporalis nach oben geschlagen. Der obere Kopf des M. sphenoideus internus wird von seinem Ansatze an das Keilbein abgetrennt, und nun kann der Nerv freigelegt und mit einer Schere durchschnitten werden. (Siehe Fig. 66 und 67.)

Bemerkungen. Die beschriebene Methode ist als die Krönlein'sche bekannt. Die Operation wurde zuerst von Pancoast in Philadelphia vor einigen zwanzig Jahren ausgeführt und seitdem mehrfach wiederholt. Pancoasts Lappen wurde von unten nach oben gebildet und hatte seine Basis am Zygoma. Er unterband die Art. maxillaris interna und entfernte den Proc. coronoideus ganz. Die Blutung aus der Operationswunde ist beträchtlich, und wenigstens in einem Falle (dem von Suttow) musste die Carotis communis unterbunden werden, um sie zu stillen.

Das Verfahren ist mit vieler Gefahr verbunden und schliesst Verletzung wichtiger Gewebe in sich. Die Erfolge sind nicht in allen Fällen derartige gewesen, dass die Operation gerechtfertigt erscheinen könnte. Sie führt zu Lähmung der Kaumuskeln an der betroffenen Seite, zu Lähmung des Mylohyoideus und des vorderen Teiles des Digastricus, und wahrscheinlich zu Kraftverlust im Tensor tympani und palati. Der N. gustatorius wird notwendigerweise durchschnitten.

2. Der N. dentalis inferior.

Anatomie. Dieser Nerv, der stärkste Zweig des dritten Astes des Quintus, steigt unter dem M. pterygoideus ext. herab, tritt auf die äussere Seite des M. pterygoideus internus, läuft zwischen dem Ligamentum laterale und dem Kinnbackenaste entlang und begiebt sich in das Foramen dentale. (Fig. 66 und 67.)

Über diesem Foramen liegt ein vorstehender, gewöhnlich scharfer Knochenfortsatz, die Lingula oder Spina Spixii. An seine Spitze heftet sich das Ligam. laterale intern. des Unter-

kiefers an, während sich unter und hinter ihm die Vertiefung für den N. Mylo-hyoideus befindet.

Der M. pterygoideus internus reicht bis zur Basis der Lingula.

Der Nerv ist von den Maxillargefässen begleitet, welche nach hinten und aussen von ihm liegen.

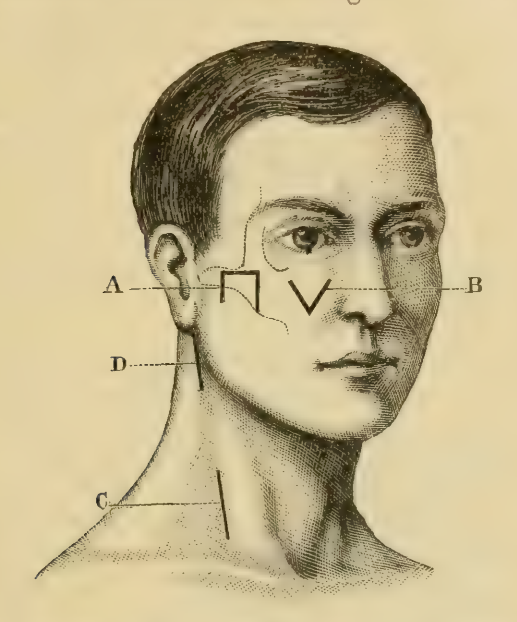


Fig. 65. A. Neurotomie des dritten Astes des N. quintus. B. Abtragung von Meckels Ganglion. C. Freilegung des Plexus brachialis. D. Freilegung des N. spinalis accessorius.

Die Art. maxillaris interna geht nach vorn und innen in einiger Entfernung von dem Foramen dentale vorüber. Der N. gustatorius läuft ziemlich parallel mit dem Dentalis inferior, liegt aber vor oder nach innen von ihm — oder, vom Munde aus betrachtet, über ihm.

Operation. Der Mund wird gut offen gehalten durch eine Mason'sche Mundklemme (gag), welche an der entgegengesetzten Seite angelegt wird oder durch Hutchinsons federnden Mundpropfen (spring mouth-prop), welcher zwischen die Schneidezähne gebracht wird. Die Wange der zu operierenden Seite wird durch zwei stumpfe Haken offen gehalten, an welchen so gezogen wird, dass die Mundöffnung an diesem

Mundwinkel so weit und viereckig als möglich erscheint. Wenn die Zunge im Wege ist, so wird sie mit einer langen Zange auf die Seite gezogen.

Gutes Licht ist unentbehrlich und am besten wird es von einer kleinen elektrischen Lampe hervorgebracht, welche der Operateur an der Stirn trägt. Der Chirurg bestimmt mit seinem Zeigefinger die Lage des aufsteigenden Kieferastes, den Verlauf des M. pterygoideus internus und die Lage der Spina Spixii. Dieser letztere Punkt wird durch den Ansatz des Ligam. laterale intern. mehr oder weniger undeutlich gemacht. Wenn die Zunge straff gezogen wird, kann man möglicherweise den N. gustatorius unter der Schleimhaut fühlen.

Nun wird die Schleimhaut längs dem Vorderrande des Ramus ascendens in der Länge von ungefähr 2,5 cm eingeschnitten. Der Einschnitt ist senkrecht und reicht bis auf den Knochen.

Jetzt wird ein schmalspitziger Periost-Elevator gebraucht, um die Schleimhaut von der Kinnlade abzulösen. Dieses Instrument kann durch den Zeigefinger des Chirurgen unterstützt werden.

Die Spina Spixii wird aufgesucht und ihre Lage scharf bestimmt. Das Periost darf nicht mit der Schleimhaut zugleich abgelöst werden. Wenn die Spina erreicht ist, wird das Ligament mit einer feinen, schmalen Iris-Schere durchschnitten, wobei man die grösste Vorsicht anwendet.

Nun wird der Nerv zu Gesicht gebracht und mit einem kleinen schmalen Haken (Fig. 61) vorwärts gezogen. In diesem Stadium der Operation bedarf man einer langschenkeligen Sezierpinzette. Der Nerv wird an der Stelle freigelegt, wo er in den Knochen tritt. Hier sind die Gefässe in enger Berührung mit ihm. Ein wenig weiter oben liegen sie vom Nerven entfernt. Darum muss der N. dentalis inferior ungefähr 12 mm weit freigelegt und hoch oben mit der Schere durchschnitten werden. Es kann möglich sein, den Nerven vollkommen isoliert an dem stumpfen Haken zu halten, welcher sehr klein sein muss. Wenn der Operateur zu weit nach oben über das Foramen dentale hinausgeht, so trifft er auf die Art. maxillaris interna. 6 bis 12 mm des Nerven kann ausgeschnitten werden. Der obere Durchschnitt

durch den Nerven wird zuerst gemacht. Nähte sind für die Wunde nicht nötig.

Bemerkungen. Diese Operation ist sehr schwierig und langwierig. Sie ist nicht so leicht auszuführen, wie die Entfernung von Meckels Ganglion. Die grosse Tiefe der

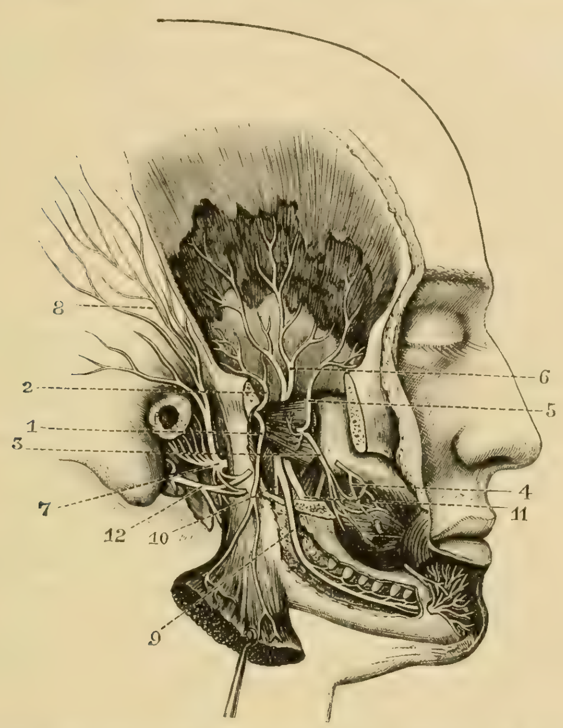


Fig. 66. Der dritte Ast des Nervus quintus. (Nach Hirschfeld und Leveillé.)
1. N. massetericus. 2. N. temporalis posterior. 3. N. buccalis. 4. Ast des N. facialis. 5. N. temporalis anterior. 6. N. temporalis medius. 7. N. auriculo-temporalis. 8. Dessen Rami temporales. 9. N. dentalis inferior. 10. N. mylo-hyoideus. 11. N. gustatorius. 12. N. facialis.

Wunde, der enge Raum und die störenden Zufälle, welche bei Operationen im Munde vorkommen können, alles trägt zu den Schwierigkeiten der Operation bei. Der N. gustatorius kann für den Dentalis inferior gehalten werden, wenn das Foramen nicht deutlich erkannt wird. Er kann auch während der Operation beschädigt werden.

Starke Blutung kann auf die häufig vorkommende Ver-

letzung der Art. dentalis inferior folgen. In einem Falle (Dr. Weir in Newyork, Ann. of Surgery, June 1887) war die Blutung sehr stark und wurde der A. maxillaris interna zugeschrieben. Der Nerv kann zerreissen, wenn bei der Freilegung zu stark an ihm gezogen wird.

Dieser Operation pflegen mehr konstitutionelle Störungen zu folgen, als nach der Abtragung von Meckels Ganglion gewöhnlich eintreten. So war es auch in den beiden Fällen, in denen ich beide Operationen (zu verschiedenen Zeiten) an demselben Kranken ausführte. Der Schlund ist geschwollen, die Kinnlade steif, die Zunge geschwollen und das ganze Gesicht schmerzt. Der Mund muss fortwährend mit einer antiseptischen Lösung ausgespült werden, z. B. Karbolsäure, ein Teil in 60 oder 80 Teilen.

Andere Operationsmethoden:

Andere Operationen beschäftigen sich mit der Freilegung des Nerven vom Gesicht aus. Die wichtigste derselben wird von McCormac kurz in folgenden Worten beschrieben: „Velpeau erreichte den Nerven mittelst einer durch den Ramus ascendens der Kinnlade gemachten Öffnung, während Kühn ihn von unten nach Resektion eines Teiles des Kieferwinkels freilegte. Lücke hat Kühns Operation abgeändert. Er macht einen Einschnitt rund um den Winkel des Unterkiefers, dem Ansatz des M. masseter entsprechend, hebt die Weichteile vermittelst eines Elevators von der inneren Oberfläche ab, bis er den N. dentalis inferior und ihm gegenüber den Lingualis mit dem Finger fühlen kann; dann wird ein Haken um den Nerven gelegt, gerade wo er in den Kanal eintritt.

Wenn der Nerv direkt durch den Unterkiefer erreicht werden soll (eine leichte und direkte Methode), so muss ein gekrümmter, nach unten konvexer Einschnitt von ungefähr 5 cm Länge durch den M. masseter bis auf den Knochen gemacht werden.

„Wenn dieser entblösst ist, muss das Periosteum abgehoben werden, so dass der zentrale Teil des aufsteigenden Astes freigelegt wird, und nun werden die abgelösten Weichteile nach oben gezogen. Auf diese Weise werden die Parotis, der Ductus Stenonianus und der N. facialis vor Verletzung bewahrt. Nach Velpeaus Verfahren wird der

Knochen über der Öffnung des Kanals mit der Trephine entfernt. Bei dem Gebrauch dieses Instrumentes müssen wir daran denken, dass die Kinnlade unten viel dicker ist, als oben; darum muss die Trephine weggelegt werden, wenn der obere Teil der Kinnlade durchbohrt ist, und die Knochenscheibe muss mit Elevator und Meissel entfernt werden. Wenn man nicht vorsichtig ist, wird sowohl die Arterie, als der Nerv durchschnitten, und es kann sehr heftige Blutung eintreten. Linhart macht einen Vertikalschnitt durch den Masseter seiner ganzen Länge nach bis zum Knochen und löst ihn auf jeder Seite vom Knochen zugleich mit dem Periosteum; dann entfernt er die äussere Knochenschicht mit dem Meissel, legt den Kanal in der Länge von 12 mm frei und reseziert den Nerven.

„Ferner kann der Nerv blossgelegt werden, wenn man ein V- oder U-förmiges Stück aus dem aufsteigenden Aste des Unterkiefers auschneidet, wobei sich die Basis des ausgeschnittenen Knochenstücks an der Incisura sigmoidea und die Spitze ein wenig unterhalb der Öffnung des unteren Canalis dentalis befindet. Den Proc. coronoideus kann man leicht im Innern des Mundes fühlen, wenn die Kinnlade niedergedrückt wird. Nachdem seine Lage bestimmt ist, wird ein vertikaler, 5 cm langer Schnitt durch die Integumente über der Mitte des Ramus ascendens des Unterkiefers gemacht, der Masseter wird hinreichend von seinem Ansatze an dem Ramus gelöst und das Periosteum mit ihm abgehoben.

Nun lässt sich die nötige Menge Knochens mit dem Meissel oder einem zylindrischen Bohrer entfernen, welcher, 12 mm lang und ebensoviel im Durchmesser, durch eine kräftige chirurgische Drehbank in Bewegung gesetzt wird. Diese macht bis 5000 Umdrehungen in der Minute und legt den Nerven sehr schnell bei seinem Eintritt in das Foramen dentale bloss. Dann wird die Öffnung erweitert, bis der Musc. pterygoideus internus deutlich zu sehen ist. Der Nerv wird unten abgeschnitten, aus seinem Lager in die Höhe gehoben, und lässt sich, während er gestreckt gehalten wird, mit dem Skalpellstiel bis zu der Stelle isolieren, wo er den Schädel verlässt. Zuletzt wird er mit einer feinen Irisschere abgeschnitten.“

Bemerkungen. Diese Operationen sind für den Chirurgen leichter auszuführen, aber für den Kranken viel bedenklicher, und niemals kann die Schwierigkeit der Operation durch den Mund die Wahl eines dieser schwereren Verfahren entschuldigen.

Diese Operationen liessen sich nur rechtfertigen, wenn aus irgend einem Grunde die Freilegung des Nerven durch den Mund unmöglich wäre.

3. Der Nervus gustatorius.

Der N. gustatorius liegt nach innen und vorn von dem N. dentalis inferior, zwischen dem M. pterygoideus internus

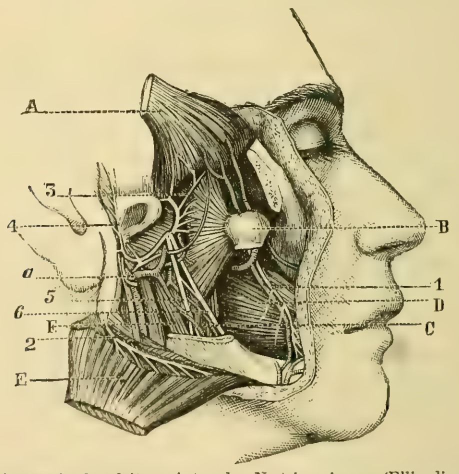


Fig. 67. Anatomie des dritten Astes des N. trigeminus. (Ellis dissections.) A. M. temporalis. B. Condylus des Unterkiefers. C. M. pterygoideus internus. D. M. buccinator. E. M. Masseter. F. Ligam. laterale int. 1. N. buccalis. 2. N. massetericus. 3. N. temporalis. 4. N. auriculo-temporalis. 5. N. dentalis infer. 6. N. lingualis.

und dem Ligamentum laterale internum. Er ist gekrümmt, mit der Konvexität nach vorn, und liegt ganz oberflächlich zwischen dem Niveau des letzten Backzahnes und dem Winkel der Kinnlade. (Fig. 66 und 67.)

Operation. Der Mund wird geöffnet und die Wange zur Seite geschoben, wie bei der vorigen Operation, die Zunge nach vorn und nach der entgegengesetzten Seite gezogen.

Mit dem Zeigefinger kann der Chirurg den Kinnladenast und das Ligamentum pterygo-maxillare erkennen. Den Nerven kann man gewöhnlich unter der Schleimhaut hinter

dem genannten Ligamente fühlen, ungefähr 1,7 cm hinter und unter dem letzten Backzahne.

Ein Vertikalschnitt, ungefähr 2,5 cm lang, wird über dem Nerven durch die Schleimhaut gemacht, also in der Mitte zwischen Zunge und Zahnfleisch und in der Höhe des letzten Backzahns. Der Nerv wird freigelegt, mit einem kleinen, stumpfen Haken (Fig. 61) nach vorn gezogen und 1,7 cm davon ausgeschnitten.

Bemerkungen. Die Durchschneidung dieses Nerven wird häufig ausgeführt, um den Schmerz und den Wasserausfluss aus dem Munde bei Zungenkrebs zu mildern. Der Nerv kann auch zweckmässig bei Unterbindung der Art. lingualis am Halse durchschnitten werden.

4. Der N. auriculo-temporalis und buccalis.

Der N. auriculo-temporalis kann durch einen kurzen senkrechten Schnitt blossgelegt werden, wo er die Basis des Zygoma kreuzt, gerade vor dem Nasenflügel. (Fig. 63.) Der Nerv liegt hier dicht bei der Art. temporalis superfic. und hinter ihr. An dieser Stelle ist der Nerv nur eben frei von der Parotis.

Über den N. buccalis schreibt McCormac: „Der N. buccalis kann vom Innern des Mundes aus, gegenüber der Mitte des vorderen Randes des aufsteigenden Kinnladenastes aufgefunden werden. Wenn hier die Schleimhaut und Fasern des M. buccinator senkrecht eingeschnitten und die Gewebe mit einer Leitsonde zur Seite geschoben werden, wird der Nerv freigelegt.“ Diese Operation muss jedoch etwas unsicher sein. Sobald der Nerv den M. buccinator erreicht, teilt er sich sogleich in viele kleine Zweige.

Einige von diesen gehen zur Mundschleimhaut, andere bilden eine Art von Plexus an der Wange, versorgen die Haut und treten mit dem N. facialis in Verbindung. Der N. buccalis kann schwerlich als ein einzelner Stamm betrachet werden, nachdem er an den M. buccinator getreten ist. Eine kleine Arterie begleitet den Nerven.

Das Ganglion Gasseri.

Dieses Ganglion ist von William Rose in zwei Fällen von hartnäckiger Neuralgie entfernt worden. (Lancet, Nov. 1.

1890 und Febr. 7., 1891.) Im ersten Falle eiterte das Auge und wurde exstirpiert. Die Operation im zweiten Falle wird so beschrieben: „Die Kranke war eine sechzigjährige Frau, welche viele Jahre an heftiger Neuralgie gelitten hatte, die besonders den rechtsseitigen N. maxillaris superior betraf. Sie wurde chloroformiert, und nachdem man die Augenlider zusammengeheftet hatte, um zufällige Verletzung des Auges zu vermeiden, wurde ein Hautlappen nach vorn abgelöst, das Zygoma freigelegt und, nachdem man mit einem Elektromotor Öffnungen hineingebohrt hatte, durchsägt und mit dem M. Masseter nach unten gelegt. Dann wurde der Processus coronoideus des Unterkiefers auf dieselbe Weise durchbohrt und zerteilt und mit dem anhängenden M. temporalis nach oben gezogen. Nun wurde der M. pterygoideus externus durchschnitten und das Foramen ovale erreicht, die Spitze einer halbzöll. Trephine in dasselbe eingesetzt und die dasselbe umgebende Knochenscheibe herausgenommen. Die Blutung war störend und dauerte einige Zeit. Das Ganglion wurde mit besonders dazu verfertigten Haken ergriffen, von denen einer an seiner konkaven Seite schneidend war; mit ihrer Hilfe wurden seine Verbindungen gelöst und zerschnitten. Sublimatlösung (1 : 3000) wurde während der Operation gebraucht. Die abgesägten Knochen wurden wieder an Ort und Stelle gebracht und durch Drahtnähte befestigt, welche durch die vorher gemachten Bohrlöcher gingen, und ein Drain eingelegt. Ein Cyanid-Gazeverband wurde angelegt. Die elektrische Lampe erwies sich bei den Zergliederungen in der Tiefe als sehr nützlich. Das Befinden der Kranken nach der Operation war sehr befriedigend, und die Neuralgie ist nicht zurückgekehrt, obgleich man bis jetzt nicht sagen kann, ob das Ganglion ganz entfernt worden ist. Die Nähte an den Augenlidern wurden am dritten Tage entfernt, das Auge war gesund, aber die Konjunktiva gefühllos. Noch ist nicht Zeit genug verflossen, um sich über den Wert dieser schweren Operation ein Urteil bilden zu können.

Der Nervus facialis.

Dieser Nerv ist dicht an seinem Austrittspunkte aus dem Foramen stylo-mastoideum wegen „Tic convulsif“ gestreckt worden.

Anatomisches. Nach seinem Austritt aus dem Foramen läuft der Nerv nach unten und vorn, und geht unter der Parotis weg, oder durch einen Teil derselben hindurch. Bei seiner Annäherung an den aufsteigenden Kinnladenast teilt er sich in seine beiden Endzweige. Der Nerv läuft hier mit dem oberen Rande des M. digastricus genau parallel.

Man findet ihn am besten ungefähr 1 oder 1,7 cm vor dem Mittelpunkte des vorderen Randes des Processus mastoideus. Er befindet sich hier ungefähr 1,7 cm von dem Foramen stylo-mastoideum, hat schon den Ramus auricularis posterior abgegeben, und ist im Begriff, den R. styloideus zu entsenden. (Fig. 63 und 66.)

Operation. Ein Einschnitt beginnt dicht hinter der Ohrmuschel, in gleicher Höhe mit dem äusseren Gehörgange. Er wird nach unten und vorn bis unter das Ohrläppchen geführt und dann schief nach vorn, ungefähr bis zum Kieferwinkel verlängert.

Nun wird ein kleiner, gegen den ersten querer Schnitt, unmittelbar unter der Ohrmuschel gemacht, und die beiden, so bezeichneten kleinen Lappen zurückgeschlagen. Die Fascie wird durchschnitten und der vordere Rand des Sterno-mastoideus und die Parotis freigelegt. Der Muskel wird nach hinten und die Drüse durch passende Retraktoren nach vorn gezogen.

Zunächst wird der hintere Bauch des M. digastricus freigelegt, und der Chirurg sucht den Nerven an der schon angegebenen Stelle, indem er sich an den oberen Rand des Muskels hält.

Der Nerv wird mit einem kleinen stumpfen Haken in die Höhe gehoben und gestreckt. Die dabei angewendete Kraft wird auf 2—3 kg geschätzt.

Einige Fasern des N. auricularis magnus, welche den Stamm des Facialis kreuzen, werden durchschnitten.

Die Vena auricularis posterior läuft über die Linie den Operation hinweg und wird wahrscheinlich unterbunden und durchschnitten werden müssen. Die begleitende Arterie, wenn sie zu sehen ist, wird nach unten gezogen.

Um unnötige Verletzung und Störung der Teile zu vermeiden, rät Dr. Keen (Transact. of the Americ. Surg. Associa-

tion) zu dem Gebrauch eines schwachen faradischen Stroms. Ein nasser, mit einer der Elektroden verbundener Schwamm wird an die Wange gehalten, und ein dünner, von der anderen ausgehender Draht wird in verschiedene Teile der Wunde gehalten, bis der Nerv gefunden ist. Derselbe Autor rät, den Nerven zentripetal zu strecken, und den Betrag der angewendeten Kraft nur durch die Stärke des Nerven beschränken zu lassen, so dass man mit dem Strecken aufhört, sobald einige Fasern nachgeben.

Bemerkungen. Diese Operation ist als die Baum'sche bekannt. Sie ist von Godlee in Clinical Society Transactions, Vol. XIV und XVI beschrieben und illustriert worden.

Godlee giebt an, die Operation sei schwierig bei muskulösen Personen, verhältnismässig leicht bei mageren. Er betont die Anwendung guten Lichtes, guter Retraktoren und fleissigen Gebrauch des Schwammes.

Der Erfolg der Operation ist im ganzen nicht sehr ermutigend gewesen. Dr. Keen (l. cit.) hat einundzwanzig Fälle aus den Berichten gesammelt. In allen verschwand die hervorgebrachte Facialparalyse nach einigen Tagen, Wochen oder Monaten. Die Resultate waren folgende:

Besserung	für weniger als 7 Tage	3 Fälle.
„	für 3—12 Wochen	5 „
„	für 12 Wochen bis zu 12 Monaten	6 „
„	für ein Jahr oder länger, bis zur Zeit des Berichts	5 „
Unvollständige Fälle		2 „

Godlee schreibt: „Bei Untersuchung der Frage, ob die Operation einem Kranken zu empfehlen sei, ist zu bedenken, dass Gefahr bei nötiger Vorsicht überhaupt nicht vorhanden ist, dass man mit Sicherheit Besserung des Übels für einige Zeit versprechen kann, und dass, da in Southams merkwürdigem Falle der Kranke sich seit fünf Jahren nach der Operation vollkommen wohlbefindet, immerhin Aussicht auf dauernde Heilung vorhanden ist. Wäre dies nicht der Fall, so fürchte ich, das allgemeine Urteil würde lauten, dass die Zeit gekommen sei, dieses kleine Kapitel chirurgischer Therapie für immer zu schliessen.“

Der Plexus brachialis am Halse.

Dieser Plexus, welcher von Zweigen der vier unteren Hals- und dem grössten Teile des ersten Brustnerven gebildet wird, liegt zwischen dem vorderen und mittleren M. scalenus und kreuzt den Boden des hinteren Halsdreiecks. Der Plexus ist von dreieckigem Umriss, mit der Basis nach der Wirbelsäule und der Spitze nach der äusseren Seite der Art. subclavia unterhalb des Schlüsselbeins. Bei mageren Personen kann man, wenn die Schulter gesenkt und der Kopf nach der entgegengesetzten Seite gewendet wird, einige Stränge des Plexus durch die Haut fühlen.

Operation. Die Lagerung des Kranken muss dieselbe sein, wie bei Unterbindung des dritten Abschnittes der Art. subclavia. (Siehe S. 145.)

Der Plexus kann durch einen senkrechten, gegen 7,5 cm langen Einschnitt erreicht werden, welcher, ungefähr 1,7 cm über dem Mittelpunkte des Schlüsselbeins beginnend, nach oben durch den unteren Teil des hinteren Dreiecks geführt wird. Die Wunde wird mit dem vorderen Rande des M. trapezius parallel laufen und nur wenig von dem M. sternomastoideus entfernt sein. (Fig. 65, c.)

Wenn Haut und Platysma durchschnitten sind, muss die Vena jugularis externa aufgesucht und zwischen zwei Ligaturen durchschnitten werden. In einigen Fällen kann die Vene unberührt bleiben und nur nach unten und innen aus dem Wege gezogen werden müssen. Man wird die Supraclavicular-Zweige des Plexus cervicalis antreffen.

Nun muss die Fascia cervicalis in der ganzen Länge der Wunde durchschnitten werden.

Wenn man jetzt den Finger in die Tiefe des Dreiecks einführt, wird man die Stränge des Plexus fühlen und kann sie durch eine etwas sorgfältige Präparation freilegen. Der äussere Rand des M. scalenus anterior muss deutlich gemacht werden. Der M. omo-hyoideus wird in dem unteren Teile des Einschnitts sichtbar werden und wird, wenn nötig, nach unten gezogen.

Die Art. und Vena cervicalis superficialis laufen quer über die Mitte des Plexus weg und müssen sorgfältig aufgesucht und geschont werden. Wenn man den Finger längs des Plexus in den Zwischenraum zwischen dem vorderen und

mittleren M. scalenus einführt, kann man ohne Schwierigkeit jeden einzelnen Strang unterscheiden.

Zweige des Plexus cervicalis.

Die Empfindungszweige dieses Plexus erreicht man leicht durch einen Einschnitt von ungefähr 3,5 bis 5 cm Länge, welcher über dem hinteren Rande des M. sterno-mastoideus, und in solcher Höhe im hinteren Dreieck liegt, dass die Mitte des Einschnitts der Mitte des Muskels entspricht.

Die Lage der wichtigsten oberflächlichen Halsnerven wird gut durch sechs Linien angedeutet, welche alle von der Mitte des hinteren Randes des M. sterno-mastoideus aus gezogen werden.

Eine von dieser Stelle nach vorn so gezogene Linie, dass sie den M. sterno-mastoideus rechtwinklig zu seiner langen Achse kreuzt, entspricht dem N. cervicalis superficialis. Eine zweite Linie, welche aufwärts über den Muskel nach dem Rücken der Ohrmuschel gezogen wird, so dass sie der V. jugularis externa parallel läuft, entspricht dem N. auricularis magnus; und eine dritte Linie, welche längs dem hinteren Rande des M. sterno-mastoideus zu der Kopfhaut läuft, bezeichnet den Lauf des kleinen N. occipitalis. Diese Linien, wenn sie nach unten fortgesetzt werden, so dass sie das Sternum, die Mitte der Clavicula und das Acromion kreuzen, zeigen die suprasternal-, supraclavicular- und supraacromial-Nerven an.

Der Nervus accessorius Willisii.

Dehnung, Neurotomie und Neurektomie sind an diesem Nerven zur Heilung krampfhafter Torticollis von hartnäckiger Art ausgeführt worden. Die beiden ersten Operationen haben nur vorübergehende Besserung, die letzte aber hat einen sehr guten Erfolg gebracht.

Der spinale Teil des Nerven verlässt das Foramen lacerum posterius mit dem N. pneumo-gastricus und in derselben Scheide mit ihm. Dann läuft er nach unten und hinten vor der V. jugularis interna vorüber und unter dem M. digastricus und stylo-hyoideus und der Art. occipitalis weg. Nachdem er den M. digastricus verlassen hat, dringt er in den tiefen Teil des M. sterno-mastoideus in seinem oberen Viertel an

einem Punkt ein, welcher ungefähr 5 cm unterhalb der Spitze des Processus mastoideus in senkrechter Linie liegt. Er durchbohrt den Muskel in seinem zweiten Viertel und taucht unter ihm an einer Stelle auf, welche mit dem Mittelpunkte seines hinteren Randes in gleicher Höhe liegt. Dann läuft der Nerv in schiefer Richtung durch das hintere Dreieck, tritt unter den vorderen Rand des M. trapezius ungefähr im oberen Teile seines unteren Drittels und verliert sich in dem Muskelgewebe. Dicht unter dem Schädel wird der Lauf des Nerven annähernd durch eine Linie dargestellt, welche im rechten Winkel zu einer andern Linie gezogen wird, welche von der Spitze des Proc. mastoideus nach dem Unterkieferwinkel gezogen wird.

Operation. Die Schultern werden hochgelegt, der Kopf ein wenig zurückgebogen und das Gesicht nach der entgegengesetzten Seite gewendet.

Ein 7,5 cm langer Schnitt wird längs dem vorderen Rande des M. sterno-mastoideus gemacht, welcher oben an der Spitze des Zitzenfortsatzes anfängt. Nachdem Haut und oberflächliche Gewebe durchschnitten sind, wird der vordere Rand des Muskels blossgelegt und die Fascia cervicalis gut geöffnet. (Fig. 65, D.)

Der Hals wird ein wenig entspannt und der M. sterno-mastoideus mit einem im Winkel gebogenen, stählernen Retraktor stark nach hinten gezogen. Dadurch wird der Nerv gespannt und etwas näher an die Oberfläche gebracht.

Bei sorgfältiger Untersuchung mit dem Finger wird man in diesem Stadium den Nerven gewöhnlich fühlen. Der beste Führer zu seiner Lage ist der in die Augen fallende Querfortsatz des Atlas, da der Nerv über denselben fast direkt weggeht. Der untere Rand des M. digastricus muss deutlich gemacht werden, und nun kann der Nerv, welcher von unterhalb des M. digastricus nach dem M. sterno-mastoideus an dem Querfortsatze des Atlas vorbei läuft, leicht durch ein wenig Zergliederung freigelegt werden.

Bemerkungen. Obgleich der Nerv in seinem Laufe vom Foramen lacerum zum M. sterno-mastoideus sehr tief liegt, so ist doch die Operation nicht schwierig. Die Freilegung des N. accessorius im hinteren Dreieck ist einfacher, aber von sehr beschränkter Anwendbarkeit, da seine Durch-

schneidung an dieser Stelle nur den M. trapezius betreffen würde. Campbell de Morgan (Brit. and for. Med. Chir. Rev. 1886) legte den Nerven im hinteren Dreieck frei und verfolgte ihn dann unter den M. sterno-mastoideus, bis er im stande war, den zu diesem Muskel gehenden Zweig des Nerven zu durchschneiden. Die Operation hatte sehr guten Erfolg. Jacobson (The Operations of Surgery, pag. 461) führte dieselbe Operation aus, aber mit weniger befriedigendem Resultat. Jacobson spricht zu gunsten der Durchschneidung des Nerven oberhalb des M. sterno-mastoideus; er hält dies für sicherer und in Wirklichkeit nicht für schwieriger.

Ein interessanter Aufsatz von Ballance findet sich im vierzehnten Bande der Berichte aus dem St. Thomas-Hospital.

Die Nervi cervicales posteriores.

Dr. Keen (Annals of Surgery, Jan. 1891) empfiehlt die Durchschneidung oder Excision der Nerven, welche die hinteren Kopfdreher versorgen, in gewissen Fällen von krampfhaftem schiefem Hals. Die betreffenden Nerven sind die hinteren Abteilungen der ersten drei Cervical-Nerven. Dr. Keen hat die Operation nur einmal ausgeführt. Die Schritte des Verfahrens werden angegeben, wie folgt: Mache einen Querschnitt ungefähr 1,5 cm unterhalb der Höhe des Ohrläppchens von der Mittellinie des Halses nach hinten. Dieser Schnitt muss 6,5 bis 7,5 cm lang sein. Durchschneide den M. trapezius quer und finde den N. occipitalis major, wo er aus dem M. complexus aus- und in den trapezius eintritt. In dem M. complexus liegt eine intramuskuläre Aponeurose. Der Nerv taucht aus dem M. complexus an einer Stelle zwischen dieser Aponeurose und der Mittellinie hervor, gewöhnlich ungefähr 1,5 cm unterhalb des Einschnitts, aber bisweilen höher, und tritt dann in den Trapezius.

Durchschneide den M. complexus quer im Niveau des Nerven. Präpariere den Nerven abwärts, bis dahin, wo er aus dem hinteren Aste des zweiten Halsnerven entspringt. Schneide ein Stück aus der hinteren Abteilung aus, ehe der N. occipitalis major aus ihr entspringt, so dass der Zweig zu dem M. obliquus inferior mit eingeschlossen ist. So wird der N. cervicalis secundus durchschnitten.

Bestimme die Lage des M. obliquus inferior, indem du dem N. suboccipitalis nach dem Rückgrat zu folgst.

Bestimme die Lage des suboccipitalen Dreiecks. In diesem Dreieck liegt der N. suboccipitalis. Er muss bis zum Rückgrat selbst verfolgt und dann reseziert werden. So wird der erste N. cervicalis durchschnitten.

2,5 cm weiter unten, als der N. occipitalis major und unter dem M. complexus liegt der äussere Ast der hinteren Abteilung des dritten N. cervicalis. Wenn man ihn gefunden hat, wird er dicht an der Gabelung des Hauptstammes durchschnitten. So wird der dritte N. cervicalis durchschnitten.

Drittes Kapitel.

Operationen an den Nerven der oberen Extremität.

1. Der Nervus medianus.

Anatomisches. Dieser Nerv verläuft oberflächlich am Oberarm und Handgelenk, liegt aber tief am Vorderarm. Am Oberarm steht er in naher Verbindung mit der Art. brachialis, von welcher er nach aussen und oberhalb liegt. Er kreuzt sie ungefähr in der Mitte ihres Laufs und liegt an der Ellenbogenbeuge an ihrer inneren Seite. Am Vorderarm verläuft der N. medianus in der Mitte des Gliedes zwischen dem tiefen und dem oberflächlichen Fingerbeuger. Am Handgelenk kann man ihn leicht zwischen den Sehnen des Flexor carpi radialis und palmaris longus finden.

Operationen. a) Am Oberarm kann der Nerv leicht durch denselben Einschnitt blossgelegt werden, den man zur Unterbindung der Art. brachialis anwendet, z. B. in der Mitte des Oberarms. (Siehe S. 131.)

b) Am Handgelenk wird er leicht durch einen etwa 3,5 cm langen Einschnitt freigelegt, welcher parallel mit der Sehne des Flexor carpi radialis und dicht an seiner Ulnarseite läuft. Man kann eine oder die andere oberflächliche

Vene durchschneiden; die Fascie wird geöffnet und der Nerv leicht zu Gesicht gebracht.

2. Der Nervus ulnaris.

Anatomisches. Dieser Nerv liegt oberflächlich im Oberarm, nur von Haut und Fascie bedeckt. Er folgt zuerst der Art. brachialis, an deren innerer Seite er liegt. Dann wird sein Lauf durch eine Linie dargestellt, welche von der inneren Seite der Arterie ungefähr in der Höhe des Ansatzes des M. coraco-brachialis nach der Spalte zwischen dem Condylus internus und dem Olecranon gezogen wird. Auf diesem letzteren Teile seines Laufes im Oberarm wird er von der Art. profunda inferior begleitet, welche an seiner Aussenseite liegt. Er geht zwischen den beiden Köpfen des M. flexor carpi ulnaris durch und läuft, von diesem Muskel bedeckt, gerade zum Handgelenk.

In den oberen zwei Dritteln des Vorderarmes liegt er tief, aber im unteren Drittel oberflächlich, mit der Sehne des M. flexor carpi ulnaris an der inneren, und der Art. ulnaris an seiner äusseren Seite. Er kreuzt das Ligamentum annulare anter. zwischen dem Os pisiforme und der Art. ulnaris.

Der nach dem Handrücken laufende Zweig verlässt den Stamm 5 bis 7,5 cm oberhalb des Handgelenks.

Am Ellenbogen hat man den Nerven vor dem Condylus internus verlaufen sehen.

Operationen. a) Oberhalb der Mitte des Oberarmes kann man den Nerven durch einen Einschnitt freilegen, welcher parallel mit dem Lauf der Art. brachialis und 1,5 cm nach innen von ihr liegt. Bei Entblössung des Nerven muss man vorsichtig sein, um die Venae comites der Art. brachialis, den Wrisberg'schen Nerven und den kollateralen Ulnarnerven nicht zu verletzen, welche alle mit dem gesuchten Stamme in naher Verbindung stehen.

b) Der Nervus ulnaris wird sehr zweckmässig gerade über dem Condylus internus aufgesucht. Der Einschnitt soll 4 cm lang sein und in der schon angegebenen Linie des Nerven liegen: Der Einschnitt soll bis ungefähr 1,5 cm vom Condylus reichen. Der Nerv liegt längs der Rückseite des inneren intermuskulären Septums und hat die Art. profunda inferior an seiner Aussenseite.

c) Gerade oberhalb des Handgelenks kann man den Nerven durch einen 3,5 cm langen Schnitt freilegen, welcher parallel mit der Sehne des M. flexor carpi ulnaris und genau an seiner äusseren Seite geführt wird. Nach Durchschneidung der Integumente und der Fascie zeigt sich der Nerv; die Arterie liegt an seier radialen Seite.

3. Der Nervus musculo-spiralis.

Anatomisches. Hinter den Axillargefässen beginnend läuft dieser Nerv nach hinten zu der Fossa musculo-spiralis, begleitet von der Art. profunda superior. Wo er die äussere Seite des Gliedes erreicht, durchbohrt er das äussere intermuskuläre Septum, ungefähr in der Mitte zwischen dem Ansatze des M. deltoideus und der Spitze des Condylus ext., und zwischen dem M. supinator longus und dem M. brachialis anticus hinabsteigend teilt er sich ungefähr in der Höhe des Condylus ext. in den N. radialis und interosseus posterior. Die Art. profunda superior teilt sich, wo sie die Aussenseite des Humerus erreicht, in zwei Aste, von denen der stärkere längs der Hinterseite des intermuskulären Septums zum Condylus externus herabsteigt, während der schwächere dem Nerven in die Vertiefung zwischen dem M. supinator longus und brachialis folgt.

Oberhalb der Stelle, wo er das intermuskuläre Septum durchbohrt, hat der Nerv einen Zweig an den langen Kopf des M. triceps, an den N. cutaneus internus posterior, die Zweige zu dem inneren und äusseren Kopfe des Triceps und zum N. anconeus und den N. cutaneus externus posterior abgegeben.

In der Vertiefung zwischen dem M. supinator longus und dem M. brachialis anticus giebt er Zweige an diese beiden Muskeln ab, sowie an den Extensor carpi radialis longus und an das Ellenbogengelenk.

Operation. Dieser Nerv wird am besten an der Stelle freigelegt, wo er an die Aussenseite des Armes tritt. Der Ellenbogen wird gebeugt und der Arm ein wenig über die Brust des Kranken gelegt.

Ein 5 bis 6,5 cm langer Schnitt wird schief, quer über die äussere Oberfläche des Arms in seinem unteren Drittel gemacht.

Die Mitte des Einschnitts muss einem Punkte entsprechen, der in der Mitte zwischen dem Ansatz des M. deltoideus und dem Condylus ext. liegt, und seine Schiefheit wird dadurch bestimmt, dass der untere Teil des Schnittes der Linie des oberen Randes des M. supinator longus folgt.

Wenn Haut und Fascie durchschnitten sind, sucht der Chirurg mit dem Zeigefinger den Nerven, welcher dicht am Knochen liegt, indem er das intermuskuläre Septum durchbohrt und im Begriff ist, die obere Grenze des M. supinator zu überschreiten.

Wenn die Fasern dieses Muskels freigelegt werden, kann man die Lage des Nerven besser bestimmen.

Der M. supinator kann nach aussen gezogen werden, um die Furche zwischen ihm und dem M. brachialis anticus deutlich zu machen. Der Nerv soll von den begleitenden Arterien sorgfältig getrennt und mit einem stumpfen Haken nach vorn gezogen werden.

Viertes Kapitel.

Operationen an den Nerven der unteren Extremität.

1. Der Nervus ischiadicus.

Anatomisches. Dieser stärkste Nerv des Körpers erstreckt sich von dem unteren Rande des M. pyriformis zu einer ein wenig unterhalb der Mitte des Schenkels gelegenen Stelle, wo er in seine zwei Äste, den Poplitaeus internus und externus zerfällt.

Er ruht auf den äusseren Rotatoren des Schenkels und auf dem M. adductor magnus, und wird von dem M. Glutaeus maximus und den Kniebeugern bedeckt.

Er liegt in dem Ausschnitte zwischen dem Trochanter major und dem Tuber ischii, dem letzteren etwas näher, als dem ersteren. Der N. ischiadicus minor verläuft mit dem grossen Strange, aber oberflächlich von ihm. Die V. comes Nervi ischiadici begleitet den N. ischiadicus major.

Die Zweiteilung des Nerven kann an irgend einer Stelle zwischen dem Plexus sacralis und dem unteren Drittel des Schenkels stattfinden.

Die „Gesässfalte" liegt bedeutend über dem Niveau des unteren Randes des M. glutaeus maximus, welchem sie also nicht entspricht. Wenn der Schenkel ganz gestreckt ist, wie in aufrechter Stellung, sind die Hinterbacken rund und vorstehend und die Gesässfalte ist sehr deutlich. Wenn er aber ein wenig gebogen wird, werden die Hinterbacken flach, die Gesässfalte wird schief und verschwindet zum grossen Teil.

Operation. Der Nerv ist zur Streckung am besten geeignet, wenn er am unteren Rande des M. glutaeus maximus freigelegt wird, gerade da, wo er den Einschnitt zwischen dem Trochanter major und dem Tuber ischii verlässt. Hier liegt er am oberflächlichsten.

Der Kranke muss hinreichend auf die Bauchseite gewendet werden, so dass die Hinterbacken freiliegen und der Schenkel gestreckt ist. Nun wird über dem Verlaufe des Nerven ein senkrechter, 10 cm langer Einschnitt gemacht.

Der Schnitt muss über der Gesässfalte anfangen und genau der Mitte zwischen dem Tuber ischii und dem Trochanter major entsprechen. Wenn die Wunde näher an dem Tuber gemacht wird, so ist es schwieriger, die Kniebeuger zur Seite zu schieben.

Die Mitte des Einschnitts wird ungefähr dem freien, unteren Rande des M. glutaeus maximus entsprechen.

Wenn Haut und Fascie durchschnitten sind, wird man den N. ischiadicus minor und einige Hautarterien antreffen. Die Menge des subkutanen Fettes kann beträchtlich sein.

Der untere Rand des M. glutaeus maximus muss in seinem Verlauf nach unten und aussen deutlich freigelegt werden.

Der Rand dieses Muskels wird mit einem kräftigen, etwas breiten Retraktor nach oben gezogen.

Der in die Wunde eingeführte Finger wird nun die Kniebeuger ein wenig unterhalb ihres Ursprungs vom Tuber ischii antreffen. Diese Muskeln müssen alle nach innen gezogen werden, nachdem ihre Fasern durch Beugung des

Knies erschlafft worden sind. Sie werden durch einen anderen starken, breiten Retraktor in ihrer Lage gehalten.

Jetzt wird man sogleich den Nerven finden und zu Gesicht bringen.

2. Der Nervus poplitaeus internus.

Dieser Nerv, der stärkste der beiden Äste des N. ischiadicus, läuft in der Richtung des Hauptstammes weiter' geht durch die Mitte der Kniekehle und endet als N. tibialis posticus am unteren Rande des M. poplitaeus.

Der N. poplitaeus internus kann sehr gut durch den Einschnitt erreicht werden, welcher zur Unterbindung des unteren Teils der Art. poplitaea dient. (Siehe S. 198.)

3. Der Nervus poplitaeus externus.

Anatomisches. Der N. poplitaeus ext. oder peronaeus läuft an der äusseren Seite der Kniekehle und liegt dicht bei dem M. biceps. Über den äusseren Kopf des M. gastrocnemius laufend, zwischen ihm und dem M. biceps, erreicht der Nerv den Hals der Fibula und kreuzt diesen Knochen unterhalb der Fasern des M. peronaeus longus.

Man kann den Nerven, wenn das Knie ein wenig gebeugt wird, leicht als einen losen rundlichen Strang fühlen, gerade hinter der Sehne des Biceps liegend, wo sie sich dem Kopfe der Fibula nähert.

Operation. Der Kranke liegt auf der gesunden Seite, ein wenig nach vorn geneigt, so dass die Aussenseite des Kniees gut freiliegt.

Das Kniegelenk wird gestreckt. Ein 3 cm langer Einschnitt wird parallel mit und unmittelbar hinter der Sehne des M. biceps gemacht. Der Schnitt muss so liegen, dass seine obere Hälfte neben der Sehne, die untere über der Fibula verläuft. Wenn Haut und tiefe Fascie durchschnitten sind, wird die Sehne des Biceps freigelegt.

Jetzt wird das Knie ein wenig gebogen und der Nerv aufgesucht, dicht an der Stelle, wo die Sehne den Kopf der Fibula erreicht.

Ein schmales und ungewöhnlich vorstehendes Ilio-tibial-

Band ist irrtümlich für die Sehne des M. biceps gehalten worden.

4. Der Nervus cruralis anterior.

Dieser starke Nerv steigt durch den Spalt zwischen dem M. psoas und iliacus zum Schenkel herab, wird fast unmittelbar unter dem Ligamentum Pouparti flach und löst sich in zahlreiche Zweige auf. Er wird von der Arterie durch den M. psoas getrennt.

Ein senkrechter, 4 cm langer Schnitt wird im Verlauf gemacht, ein wenig oberhalb des Lig. Pouparti beginnend. In den oberflächlichen Geweben dieser Gegend kann man den Ramus cruralis des N. genito-cruralis antreffen, und die Art. iliaca circumflexa superficialis kreuzt die Schnittlinie. Die Fascia lata wird durchschnitten und der Schenkel ein wenig gebeugt, um die Muskeln zu erschlaffen, und nun wird man den Nerven ohne Schwierigkeit finden. Der Rand des M. sartorius braucht nicht freigelegt zu werden.

5. Der Nervus saphenus externus.

Anatomisches. Dieser Nerv kann an der Innenseite des Kniees, gegenüber dem inneren Kniehöcker, leicht erreicht werden. Wenn der N. saphenus major die Schenkelgefässe verlassen hat, läuft er unter dem M. sartorius nach der inneren Seite des Kniees, begleitet von dem oberflächlichen Aste der Art. anastomotica magna. Nahe am inneren Condylus des Femurs giebt der Nerv seinen Patellarzweig ab, welcher zur Haut tritt, indem er die Fascie gegenüber der V. saphena interna durchbohrt. Der Stamm wird oberflächlich gegenüber der Tuberositas tibiae, indem er die Fascie am hinteren Rande des M. sartorius durchbohrt.

Operation. Ein ungefähr 3,5 cm langer Einschnitt längs dem hinteren Rande des M. sartorius, gegenüber der Tuberositas tibiae, wird den Nerven zu Gesicht bringen.

Die Vene ist eine vortreffliche Führerin zu ihm, und in der Regel wird man den Nerven unmittelbar hinter der Vene finden.

Wenn der Schnitt höher nach oben gemacht wird, kann

man den Ramus patellaris des Nerven, welcher vor der Vene liegt, für den Hauptstamm halten.

An der Operationsstelle wird man gewöhnlich einige von der A. anastomotica abgezweigte Hautarterien bei dem Nerven finden.

Der Nerv liegt an dieser Stelle ganz oberflächlich.

Wenn die Vene freigelegt wird, muss sie sanft nach hinten gezogen werden.

Fünfter Abschnitt.

Amputationen.

Allgemeine Bemerkungen.

Erstes Kapitel.

Geschichte der Operation.

Die langsame Entwickelung der Methoden zur Amputation von Gliedern ist die auffallendste Thatsache in der Geschichte der Chirurgie.

Die wichtige Rolle, welche die Amputationen in der Praxis spielen und die hervorragende Stellung, welche sie unter den chirurgischen Operationen einnehmen, machen diesen Umstand besonders auffallend.

Die Abnahme eines Gliedes durch ein Verfahren, welches man vernunftgemäss nennen kann, gehört einer verhältnismässig neuen Zeit an, und die Mehrheit der jetzt gebräuchlichen Operationsmethoden kann kein grösseres Alter beanspruchen, als das jetzige und das vergangene Jahrhundert.

Viele hundert Jahre lang beschränkte sich die sogenannte Amputation bloss auf die Abnahme gangränöser Glieder, indem man den Schnitt durch die abgestorbenen Teile führte.

Die Schwierigkeit bei der Entwickelung der Operation bestand in der Unkenntnis eines sicheren Mittels, die Blutung zu stillen.

Erst von der Zeit der Gefässunterbindung und der

Erfindung des Tourniquets kann man den Anfang der Amputation rechnen.

Hippokrates, „der Vater der Medizin“, welcher vierhundert Jahre vor Christus lebte, hatte keine Idee von der Amputation eines Gliedes, als einer chirurgischen Operation. Er spricht über den Gegenstand, wo er von der Gangrän der Extremitäten handelt: „Diejenigen Körperteile, welche unterhalb der Grenzen des Schwarzen liegen, müssen im Gelenk entfernt werden, sobald sie völlig tot sind und das Gefühl verloren haben, wobei man sich hüten muss, lebende Teile zu verletzen. Denn wenn der Teil bei der Entfernung Schmerz verursacht und also nicht ganz tot ist, so ist grosse Gefahr vorhanden, dass der Kranke vor Schmerz ohnmächtig wird, und solche Ohnmachten sind oft verhängnisvoll.“

Für viele Jahrhunderte war dies alles, was man über Amputationen wusste.

Galen (131 bis 200 n. Chr.), welcher gegen fünfhundert Jahre nach Hippokrates schrieb, hatte den Lehren des Vaters der Medizin nichts hinzuzufügen.

Aber vor der Zeit Galens lebte in Rom zu Anfang des ersten Jahrhunderts der ausgezeichnete Chirurg Aurelius Cornelius Celsus, ein Zeitgenosse von Horaz, Virgil und Ovid. Celsus ist der erste Schriftsteller, welcher eine bestimmte Amputationsmethode beschreibt. Er bediente sich des jetzt sogenannten Zirkelschnitts, aber über seine Erfolge oder Misserfolge haben wir keine Nachrichten.

Er scheint jedoch auf die chirurgische Praxis keinen Einfluss geübt zu haben. Seine Nachfolger kehrten zur Methode des Hippokrates zurück. Die Operation des Celsus ging verloren, und offenbar kann der jetzige Zirkelschnitt keine direkte Beziehung zu der Erfindung des römischen Chirurgen beanspruchen.

Er giebt seine Beschreibung der Operation in folgenden Worten: „Der Einschnitt wird mit einem Skalpell durch das Fleisch bis auf den Knochen zwischen den gesunden und kranken Teilen gemacht, aber nicht über einem Gelenk, und der Schnitt sollte eher einen Teil von dem gesunden Gliede betreffen, als etwas von dem kranken zurücklassen. Wenn wir auf den Knochen kommen, muss das gesunde Fleisch von ihm zurückgezogen werden, und das Schneiden um dasselbe

wird fortgesetzt, so dass dieser Teil des Knochens entblösst wird. Dann muss dieser mit einer kleinen Säge abgesägt werden, so nahe als möglich an dem gesunden, festsitzenden Fleische; und nachdem die durch die Säge hervorgebrachten Rauhigkeiten geglättet sind, wird die Haut darüber gelegt, welche bei einer Operation dieser Art sehr reichlich sein muss, um den Knochen überall möglichst zu bedecken. Die Stelle, wo der Knochen nicht hinreichend mit Haut bedeckt worden ist, muss mit Charpie verbunden und ein in Essig getränkter Schwamm darüber befestigt werden."

Es giebt Thatsachen, welche zu beweisen scheinen, dass Celsus die durchschnittenen Blutgefässe unterband. In seinen Beobachtungen über starke Blutflüsse und Wunden schreibt er: „Die blutenden Gefässe müssen aufgenommen und zwei Ligaturen darum gelegt werden, eine zu jeder Seite der Wunde, und dann wird zwischen beiden Ligaturen durchgeschnitten."

Der erste Versuch, bei einer Amputation die Blutung zu stillen, wird Archigenes (81 bis 117 n. Chr.) zugeschrieben, welcher den Rat gab, die Hauptgefässe des Gliedes vor der Operation zu unterbinden oder den Kreislauf für einige Zeit durch festes Binden zu unterbrechen. Die Blutung aus dem Stumpf wurde durch das Glüheisen beseitigt.

Nach der Zeit des Celsus schlief die Chirurgie, wenigstens was die Ausführung von Amputationen betrifft, einen Jahrhunderte langen Schlaf und zeigte nur wenig Fortschritte über die Kunst hinaus, wie sie Hippokrates gelehrt hatte.

Man kann als Anfang der operativen Chirurgie das sechzehnte Jahrhundert annehmen, welches durch die Werke zweier grosser Anatomen, des Vesalius und Fallopius, glänzte.

In diesem Jahrhundert führte Ambroise Paré die Unterbindung zur Stillung traumatischer Blutungen ein und gebrauchte sie bei Amputationen durch gesunde Teile. Der ungeheure Wert dieses Verfahrens wurde aber erst nach vielen Jahren erkannt.

„Fabricius von Aquapendente (1537 bis 1619) kehrte zu der alten Lehre des Hippokrates zurück, nur durch tote Teile zu schneiden, während Fabricius Hildanus ein rotglühendes Messer gebrauchte, um die Gefässe zu kauterisieren, sobald sie durchschnitten waren, indem er dies für sicherer und

einfacher hielt als die Unterbindung. Selbst Wisemann (1676), „der Vater der englischen Chirurgie“ (obgleich er Paré's Erfindung beschreibt), zieht den Gebrauch eines „königlichen Styptikums“ oder das Glüheisen vor. Peter Lowe, welcher im Jahre 1612 starb, hielt die Unterbindung für ziemlich sicher, wenn sie frühzeitig angewendet wurde, aber Cooke von Warwick (um 1675) bezieht sich auf Paré bei der Beschreibung einer Methode, die Gefässe zu „umstechen“ (stitching) und fügt hinzu, sie sei fast ganz verworfen, während der berühmte Quacksalber Salmon (starb 1700) Paré's Methode gar nicht für erwähnenswert hält.“ (Ashhurst.)

Während des sechzehnten und siebzehnten Jahrhunderts machte die Amputation eine Entwickelung durch, welche man nur barbarisch nennen kann. Glieder wurden mit Meissel und Schlägel abgenommen; wenn es die Hand betraf, so geschah die Operation durch einen einzigen Schlag. Die mächtige, von Botal in Asti erfundene Schere war in Gebrauch, und man rühmte ihr nach, dass sie die Absetzung eines Gliedes mit einem einzigen Schnitte bewirken könne. Sichelförmig gekrümmte Messer wurden gebraucht, und erst spät im achtzehnten Jahrhundert wurden gerade Klingen eingeführt.

John Woodall (1617) war der erste Chirurg, welcher riet, bei Fusskrankheiten das Bein bis an den Knöchel zu amputieren.

Die Erfindung des Tourniquets, des Knebels oder der spanischen Winde wird von einigen dem französischen Chirurgen Morel (1674) und von anderen Young aus Plymouth (1679) zugeschrieben.

Die anfangs etwas rohen Gerätschaften wurden bald verbessert und die Amputation infolge davon sehr vereinfacht.

Die spätere Geschichte der Amputation wird vortrefflich von Ashhurst (Encyclopaedia of Surgery, Vol. I.) in folgenden Worten zusammengefasst:

„Sobald sich die Chirurgen von der hippokratischen und galenischen Lehre, nur in tote Gewebe einzuschneiden, frei gemacht hatten, war es natürlich, dass sie die Methode des Celsus annahmen, und wir finden daher, dass der Zirkelschnitt früher ausgeführt wurde als eine von den Lappen-Operationen.

Die erste wichtige Verbesserung des Celsus'schen Ver-

fahrens war der ungefähr gleichzeitig und, wie es scheint, unabhängig von einander, von Petit in Frankreich und von Cheselden in England (1749) eingeführte doppelte Schnitt durch die Weichteile: die Haut und die oberflächliche Fascie wurden zuerst eingeschnitten und zurückgezogen und dann die Muskeln an der so freigelegten höchsten Stelle durchschnitten.

Louis kehrte insofern zu der Methode des Celsus zurück, als er die Weichteile in derselben Höhe durchschnitt, aber den Knochen weiter oben absägte; ein wichtiger Zug in der Operation des Celsus, welchen Petit und Cheselden übersehen hatten. Louis wendete auch Fingerdruck statt des Tourniquets an, in der Meinung, dass dieses die Rückziehung der Muskeln erschwere.

Valentin (1772) riet, die Lage des Gliedes in den verschiedenen Stadien der Operation zu verändern, so dass die Muskeln desselben so lang als möglich gelassen würden.

Mit ähnlicher Absicht durchschnitt Hey von Leeds bei der Amputation des Schenkels die hinteren Muskeln in niedrigerem Niveau als die vorderen, damit ihre grössere Neigung zur Zurückziehung ausgeglichen wurde.

Diesem Chirurgen, zugleich mit Allanson von Liverpool und Benjamin Bell von Edinburg ist auch die Verbesserung zu verdanken, durch welche eine genügende Bedeckung für den Stumpf geschaffen wurde: sie präparierten Haut und Fascie los, so dass eine Manschette gebildet wurde, welche dann über die Muskeln und den Knochen gelegt wurde. . . . Wenn das Glied zu den grösseren gehörte, durchschnitt Desault die Muskeln in zwei Lagen; auch statt des kreisförmigen Hautschnittes machte er zwei halbkreisförmige, durchsägte aber, wie Petit, den Knochen an der höchsten Stelle des Muskelschnittes.

Die Operation von Bell und Hey — die Operation mit dem dreifachen Schnitt, wie letzterer sie nannte —, wobei zuerst Haut und Fascie durchschnitten und nach oben abgelöst, dann der Muskel durchschnitten und vom Knochen gelöst, und letzter endlich noch höher abgesägt wurde, bildet in allen wesentlichen Einzelnheiten unseren jetzigen Zirkelschnitt.

Die erste Lappenoperation scheint von Lowdham von

Exeter angegeben worden zu sein, wie sie Young von Plymouth in seinem „Currus triumphalis e terebintho“ im Jahre 1679 beschreibt. . . . . Lowdhams und Youngs Operation bezog sich auf das Bein und bestand darin, dass man von aussen nach innen einen langen Lappen von Haut und Fascie über den Muskeln der Wade ablöste.

Verduin in Amsterdam (1696) und Sabourin in Genf (1702) führten die Bildung eines Muskel- und Hautlappens, aus der Wade gebildet, ein und versuchten das Blut dadurch zu stillen, dass sie den Lappen fest gegen den Stumpf drückten. Verduins Lappen wurde von Garengeot angenommen, welcher aber die blutenden Gefässe unterband und so die gewöhnliche Lappenamputation des Beines zu stande brachte, wie sie noch jetzt oft ausgeführt wird.

O' Halloran (1764), ein irischer Chirurg, gebrauchte auch diese Amputationsmethode, aber er schloss den Stumpf nicht eher, als bis sich der Lappen schon mit Granulationen bedeckt hatte.

Die erste Doppellappenamputation scheint von Ravaton, einem französischen Chirurgen, um das Jahr 1739 ausgeführt worden zu sein. Er wendete diese Operationsmethode auf den Schenkel an, indem er zuerst einen Zirkelschnitt bis auf den Knochen machte und diesen durch zwei Längsschnitte vorn und hinten vervollständigte, wodurch zwei viereckige, muskulöse, seitliche Lappen entstanden, an deren Vereinigung der Knochen durchsägt wurde.

Vermale änderte und verbesserte dieses Verfahren, indem er den Lappen eine abgerundete und etwas ovale Gestalt gab und sie dadurch bildete, dass er das Glied mit einem langen Messer durchstach und von innen nach aussen schnitt.... Der Lappenschnitt, in der einen oder anderen Form, wurde bald von anderen Chirurgen angenommen und mit mancherlei Abänderungen endlich in den gewöhnlichen Gebrauch eingeführt, vorzüglich durch den Vorgang von Liston und Guthrie in England, von Dupuytren, Roux und Larrey in Frankreich und Klein und Langenbeck in Deutschland. Alle die verschiedenen Amputationsarten, welche seitdem angewendet worden sind, lassen sich auf diese zwei Hauptmethoden, den Zirkel- und Lappenschnitt, zurückführen.“

So geschah es, dass die Lappenbildung durch Durch-

stechung und die Auswahl der für diese Methode geeigneten Stellen die Hauptzüge in der Kunst und Wissenschaft der Amputation bildeten, wie sie unmittelbar vor der Einführung der Anästhetika gelehrt wurde.

Wenn es sich um einen kranken Fuss handelte, hielt man es für ratsam, das Bein an der Stelle der Wahl abzunehmen, aus den beiden augenfälligen Gründen, dass die Operation sehr schnell ausgeführt werden konnte und in Zukunft der Druck auf das gebogene Knie ausgeübt werden würde. So war der Zustand des Stumpfs von geringer Bedeutung. Eine Operation wie die Amputation von Syme würde lange gedauert, bedeutende Überlegung erfordert und ihr Erfolg würde die Notwendigkeit in sich geschlossen haben, dass der Stumpf fähig wäre, direkten Druck zu ertragen.

Amputationen wurden mit verhältnismässig geringer Überlegung vorgenommen. Das Glied musste schnell „abgehauen werden“, da der Kranke bei Bewusstsein war, und die am schnellsten ausführbare Methode war die beste.

Heutzutage ist die Zeit von verhältnismässig geringer Bedeutung, und das ganze Aussehen der Amputationsmethoden hat sich geändert. Die Lappen können mit grosser Genauigkeit und Überlegung geschnitten und das Verfahren mit der Sorgfalt einer plastischen Operation ausgeführt werden.

Man hat sich überzeugt, dass ein Glied besser abgenommen wird, wenn man auf eine sichere Weise und nach genau bestimmten Linien einschneidet, als wenn man es durch einige glänzende, plötzliche Messerzüge abschlitzt.

Die Einführung der Anästhetika hat solche bewundernswürdige Operationen möglich gemacht, wie Farabeufs Amputation mit einem äusseren Lappen an der Stelle der Wahl, die subastragaloiden Amputationen und die verschiedenen osteoplastischen Methoden bei Entfernung kranker Teile.

Selbst der Charakter der bei Amputationen gebrauchten Instrumente hat sich geändert. Die lange, schmale, blitzende Klinge aus Fergussons Zeit ist jetzt nur selten zu sehen. (Fig. 97.) Viele Amputationen werden jetzt am besten mit einem einfachen Skalpell ausgeführt.

Die grosse Amputationssäge, welche in geschickten Händen das Femur mit wenigen fieberischen Schnitten durch-

sägte, wird durch ein Instrument ersetzt, welches langsamer, aber genauer und glatter arbeitet.

Auch die verbesserten Methoden der Wundenbehandlung und der Unterbindung blutender Gefässe haben viel Einfluss auf die Entwickelung der Operation gehabt. Manches Verfahren, welches jetzt vortreffliche Resultate liefert, wäre zu einer Zeit kaum zu rechtfertigen gewesen, wo Wunden mit hanfenen Nähten vereinigt und mit in Öl getauchten Lappen verbunden wurden.

Kein anderer Faktor trägt mehr zur Bildung eines vollkommenen Stumpfs bei, als Schliessung des Einschnitts durch prima intentio und ohne Eiterung.

Zweites Kapitel.

Der Amputationsstumpf.

Der Erfolg einer Amputation oder Amputationsmethode ist nicht nach der Schnelligkeit oder dem brillanten Ansehen, mit dem eine Operation ausgeführt wird, abzumessen, sondern vielmehr nach der das Verfahren begleitenden Sterblichkeit und der Beschaffenheit des Stumpfs.

Die Wichtigkeit eines guten Stumpfs, was das Wohlbefinden des Kranken und die Brauchbarkeit des verstümmelten Gliedes anbetrifft, kann nicht zu hoch angeschlagen werden.

1. Ein guter Stumpf ist von regelmässigem Umriss, fest, solid und unempfindlich. Die Narbe ist schmal, regelmässig und rein und liegt in einer Vertiefung der Haut. (Siehe Fig. 102 und 127.)

Die Haut ist beweglich, ausgenommen an der Narbe, wohlgenährt und fähig, einem Drucke zu widerstehen. Diejenigen Stümpfe sind die besten (was die Hautdecken betrifft), bei denen die Haut an den hervorragendsten Teilen von Natur an Druck gewöhnt ist. Dies findet man bei solchen Stümpfen, an denen der Hauptlappen von der Fusssohle, der

Ferse, der Handfläche, der Vorderseite des Kniees, der Rückseite des Ellenbogens gebildet ist.

Die Muskeln werden atrophisch, und ihre Enden findet man in eine Masse von gesundem Fasergewebe eingebettet. Diejenigen, deren Funktion aufgehört hat, werden mit der Zeit ganz in Bindegewebe umgewandelt. Diejenigen, welche noch einigermassen in Thätigkeit bleiben, behalten auch im Verhältnis dazu einiges Muskelgewebe.

Der durchsägte Knochen rundet sich ab, der Markkanal wird durch Knochen oder durch Bindegewebe geschlossen. Das Ende wird entweder atrophisch und zugespitzt oder zeigt eine abnorme Verbreiterung infolge einer Entwickelung von Knochenmasse aus dem Periost.

Der neugebildete Knochen erzeugt an manchen Stümpfen ein knopf- oder pilzförmiges Ende an dem Schaft. Andere Male sind diese Neubildungen sparsam und spitzig und wirken auf den Stumpf wie fremde Körper.

Die ganze Diaphyse des Knochens nimmt ab. Nach einer Amputation im Knie können die Condyli femoris ganz verschwinden, und bei einer Amputation oberhalb dieses Gelenkes können nicht nur die Diaphyse und die Tuberositäten atrophieren, sondern diese rückschreitende Veränderung kann sich bis auf die Beckenknochen derselben Seite erstrecken.

Nach einer Exartikulation atrophiert der Knorpel, welcher an dem Knochen geblieben ist und wird fibrös oder verschwindet mit der Zeit ganz.

Die Nerven erleiden denselben Atrophierungsprozess. Die Nervenfasern verschwinden bis zu einem gewissen Grade und werden durch Bindegewebe ersetzt. Diese Veränderung kann bis zum Rückgrat gehen und selbst die betreffenden Nervensäulen ergreifen.

Die durchschnittenen Nervenenden können sich verdicken und grosse, knollige Endstücken bilden. Doch kann hier sogleich erwähnt werden, dass dieser Zustand nicht notwendig mit Empfindlichkeit des Stumpfes verbunden ist. (Siehe unten.)

Der Kollateralkreislauf wird in dem Gliede schnell aus der hohen Teilung der Hauptarterie hergestellt. Dieser Stamm erweitert sich bald in dem Masse, als es für die Zirkulationsbedürfnisse des Teiles nötig ist. Einige Jahre nach der Amputation des Schenkels mit einem vorderen Lappen wird

der im Stumpf übrig gebliebene Teil der Art. femoralis wahrscheinlich nicht dicker sein als die Radialis.

Das Schwinden des Hauptstammes kann von übermässiger Entwickelung einiger seiner Äste begleitet sein, so dass nach einiger Zeit die Hauptarterie bei der Sektion schwer aufzufinden sein kann.

2. Der schlechte Stumpf kann seinen schlechten Zustand verschiedenen Ursachen zu verdanken haben. Eine Amputationswunde ist allen üblen Zufällen ausgesetzt, welche jeden anderen grossen Einschnitt betreffen können.

Bei der Besprechung dieses Gegenstandes müssen wir alle diejenigen Stumpfleiden ausschliessen, welche von der Ausdehnung oder dem Wiederauftreten der ursprünglichen Krankheit herrühren.

Die Haut kann unzureichend, dünn, fest gespannt, übermässig und ungleich gefaltet und adhärent sein. Die Lebenskraft der Hautdecke kann so schwach sein, dass der Stumpf kalt und blaurot und Vereiterungen unterworfen bleibt, welche pathologisch mit Frostbeulen und den oberflächlichen gangränösen Zufällen verwandt sind, welche man bei alten Leuten antrifft.

Auf der anderen Seite können Vereiterungen an einem Stumpf von so schweren trophischen Veränderungen herzurühren scheinen, dass sie mehr mit dem Wundliegen der Paralytiker oder dem „durchbohrenden Geschwür“ der lokomotorischen Ataxie zu vergleichen sind.

Die Narbe kann schwach bleiben oder ekzematös werden oder sich übermässig verdicken oder warzige Auswüchse entwickeln. Die chronisch gereizte und entzündete Narbe kann später der Sitz eines Epithelomas werden.

Auf der Haut können sich Schwielen und unter ihr Schleimbeutel bilden.

Das Ende des abgesägten Knochens kann nekrotisch werden oder die Diaphyse sich entzünden.

Der Stumpf kann übermässig empfindlich und der Sitz fortwährender Schmerzen sein. In manchen Fällen rührt der Schmerz von einer langsam fortschreitenden Periostitis oder Ostitis her. Meistens hängt er von Druck auf einen Nerven ab.

Der Nerv kann über das Ende des Stumpfes gedehnt

oder direktem Druck ausgesetzt oder der Sitz einer wirklichen Neuritis sein. Sein durchschnittenes Ende kann durch die Masse von fibrösem Gewebe zusammengedrückt werden, in welches er eingebettet ist oder durch eine Spitze oder neugebildetes Knochenstück gereizt werden.

Wenn man „schmerzhafte Stümpfe" seziert, so findet man gewöhnlich die Enden der zerschnittenen Nerven kolbig angeschwollen. Und dennoch scheint keine wesentliche oder konstante Beziehung zwischen dem Schmerz in dem Stumpf und der knolligen Erweiterung der Nervenenden zu bestehen. Solche Verdickungen finden sich auch in unempfindlichen Stumpfen, welche einen mässigen Druck sehr wohl vertrugen und können in schmerzhaften Stümpfen fehlen.

Die Fälle von schmerzhaftem Stumpf, deren Ursprung weniger deutlich ist, werden bei Männern der Neuralgie, bei Frauen der Hysterie zugeschrieben.

Einer von den gewöhnlichsten und unangenehmsten unter den schlechten Stümpfen ist der konische Stumpf.

3. Der konische Stumpf oder Zuckerhutstumpf bedarf keiner Beschreibung. Die Spitze des Kegels wird von dem Knochen gebildet, welcher nicht selten freiliegt und abgestorben ist. Den echten konischen Umriss sieht man am

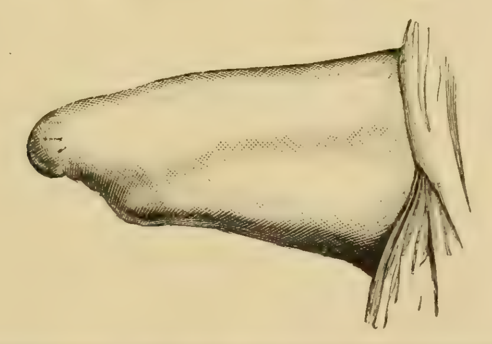


Fig. 68. Konischer Stumpf, welcher nach einer Schenkelamputation durch Zirkelschnitt entstanden und durch Zurückziehung der hinteren und inneren Muskeln entstanden ist. (Farabeuf.)

besten an solchen Stümpfen, welche nach der Amputation des Armes oder Schenkels entstehen, aber alle schlecht bedeckten Stümpfe, solche z. B., welche nach der Exartikulation im Knie- oder Ellenbogengelenk sich bilden, müssen unter

diese Überschrift gestellt werden, obgleich sie den typischen Umriss nicht annehmen können.

Die gewöhnlichen Ursachen des konischen Stumpfs sind folgende:

a) Zu kurze Lappen oder zu tiefe Durchsägung des Knochens, wobei sich die Weichteile, wenn sie zurecht gelegt werden, als so spärlich erweisen, dass der Stumpf von Anfang an als kegelförmig zu betrachten ist.

b) Das mehr oder weniger ausgedehnte Absterben des Lappens oder der Verlust einer bedeutenden Masse der Weichteile durch Eiterung.

c) Die Zurückziehung der Muskeln nach der Amputation. Diese Zurückziehung ist eine sehr gewöhnliche Ursache der Kegelgestalt. Ein Stumpf, welcher zur Zeit der Operation rund und stark aussah, kann infolge einer langsam fortschreitenden Zurückziehung mit der Zeit ganz kegelförmig und unbrauchbar werden.

Diesem Zustande begegnet man am häufigsten nach Amputationen an sehr muskelreichen Teilen und muskelstarken Personen. Man findet ihn häufig am Oberarm und am Ober- und Unterschenkel. Im letzteren Falle rührt sie von der übermässigen und ungleichen Zusammenziehung der grossen Wadenmuskeln her. (Siehe auch S. 288.)

Schnelle Zuheilung der Wunde ist das Haupthindernis für die sekundäre Muskel-Retraktion. Auf den meisten konischen Stümpfen ist die Heilung langsam und schlecht verlaufen.

d) Wachstum des Knochens bei jungen Personen. Nach einer Amputation scheint das Wachsen der in dem Stumpfe gebliebenen Epiphysen aufzuhören. Der Knochen fährt nicht fort, in demselben Verhältnis zu wachsen, wie der entsprechende Knochen der anderen Seite. Der Hauptantrieb zum Wachsen ist der Epiphyse entzogen.

Diese Regel hat jedoch Ausnahmen. In einzelnen Fällen scheint die Epiphyse nach der Amputation wenigstens normal, wenn nicht übermässig thätig zu sein. Die im Stumpf gebliebene Diaphyse wächst, der Knochen tritt mit der Zeit hervor und es entsteht ein konischer Stumpf. Dieser Zustand findet sich sehr häufig nach Amputation des Armes bei ganz jungen Personen. Das Wachstum des oberen Endes des

Humerus hört erst gegen das zwanzigste Jahr auf. Das folgende Beispiel dient zur Erklärung dieser ungewöhnlichen Form eines konischen Stumpfs: Einem neunjährigen Knaben amputierte ich den linken Arm wegen einer Verletzung, indem ich den Knochen gerade über dem Ansatz des M. deltoideus durchsägte. Die Wunde heilte ohne Komplikation. Aber so kräftig war das Wachstum der oberen Epiphyse des Humerus, dass, ehe der Knabe das Alter von siebzehn Jahren erreicht hatte, der Stumpf dreimal konisch geworden war, und dreimal musste ich ein nicht unbedeutendes Stück von dem Schaft des Knochens abnehmen, um dem Stumpf seine richtige Gestalt wiederzugeben.

Eine ähnliche Ursache für konische Stümpfe ist bei Amputation des Beines dicht am Kniegelenk beobachtet worden. Die übermässig wachsenden Epiphysen gehören in diesem Falle dem unteren Ende des Femur und den oberen Enden der Tibia und Fibula an. An diesen Teilen des Knochens hört das Wachstum der Regel nach erst gegen das einundzwanzigste Jahr auf, während die obere Epiphyse der Fibula sich mit dem Schaft erst gegen das vierundzwanzigste Jahr verbindet.

4. Umstände, welche die Zusammenziehung der Stumpfgewebe beeinflussen.

Wenn man die Lappen für eine Amputation berechnet, ist es von höchster Wichtigkeit, die normale Kontraktilität der Haut und der Muskeln zu berücksichtigen, aus denen sie bestehen.

a) Die Haut. Die Kontraktilität der Haut ist beträchtlich, aber sehr wechselnd. Sie geht thatsächlich verloren in Teilen, welche lange gedehnt oder lange infiltriert gewesen sind. Das sieht man deutlich an den Integumenten bei Tumor albus eines Gelenkes oder an einem chronisch entzündeten Teile. Die Haut kann bei alten oder plötzlich mager gewordenen Leuten schlaff werden, aber zugleich findet man, dass sie ihre Retraktilität ganz oder fast ganz verloren hat.

Ich brauche hier nicht auf den Verlust der Kontraktilität bei solcher Haut hinzuweisen, welche stark atrophisch geworden oder an tieferen Teilen lange adhärent gewesen ist.

Unter sonst gleichen Umständen ist die Haut am meisten kontraktil, wo sie dünn, wo das subkutane Gewebe in geringer Menge vorhanden ist, wo die Integumente nicht normalerweise mit tiefen Aponeurosen oder Knochenspitzen verbunden und wo sie bei irgend einer Stellung des Gliedes nur wenig gespannt werden. Beispiele von solchen Gegenden geben der Rücken des Handgelenks, die Vorderseite der Ellenbogenbeuge, die Vorderseite des Ober- und Vorderarmes, die Stelle über dem Knöchel und die Gegend der Kniekehle.

Am geringsten ist dagegen die Kontraktilität, wo die Haut dick ist, wo die subkutanen Gewebe reichlich vorhanden, wo die Weichteile mit tiefen Fascien oder Knochenspitzen verbunden sind, und wo die Haut in gewissen Stellungen des Gliedes gespannt wird.

Beispiele von solchen Gegenden liefern die Handfläche und die Fusssohle, die Rückseite der Fingergelenke, die weichen Teile vor dem Knie und hinter dem Ellenbogen, und Stellen, wo viel Fett unter der Haut abgelagert ist.

Im allgemeinen lässt sich die Kontraktilität der Haut auf den dritten Teil der Länge eines gegebenen Stückes feststellen; d. h. wenn ein Hautlappen verlangt wird, um 8 cm eines Knochens zu bedecken, so muss er vor der Ablösung 12 cm lang sein.

b) Die Muskeln. Alle Muskeln ziehen sich natürlich bei der Durchschneidung zusammen, aber die Grösse ihrer Zusammenziehung ist bedeutenden Schwankungen unterworfen.

Diejenigen Muskeln kontrahieren sich am meisten, welche zwischen ihren Ursprungs- und Ansatzpunkten ganz frei liegen und mit langen Fasern versehen sind, wie der Sartorius, der Gracilis und der Biceps humeri.

Solche Muskeln können nach Farabeuf bei der Durchschneidung vier Fünftel ihrer Länge verlieren.

Solche Muskeln kontrahieren sich am wenigsten, welche kurze Fasern besitzen, wie die M. pennati und bipennati oder die an der Stelle der Durchschneidung mit dem Knochen zusammenhängen, wie der Brachialis ant. oder an Aponeurosen befestigt sind, wie die Beugemuskeln des Vorderarmes gerade unter dem Ellenbogengelenke.

Bei dem Zirkelschnitt in der Mitte des Oberarms zeigen sich die verschiedenen Grade der Kontraktilität an dem M. biceps einerseits und dem M. brachialis internus und triceps andererseits. Ein ebenso starker Unterschied tritt an der Wade zwischen den oberflächlichen und den tiefen Muskeln auf.

Die Muskelkontraktion wird auch beeinflusst durch die Grösse des Muskels, durch den Umfang des in dem Lappen gebliebenen Stücks, durch das Alter und die Gesundheit des Kranken und den Grad seiner Muskelentwickelung.

Es ist unmöglich, die Muskelzusammenziehung, welche bei einem jungen, kräftigen, athletischen Mann stattfinden wird, nach derjenigen abzuschätzen, welche bei einem alten, kachektischen, bettlägrigen Individuum eintritt.

Die zu durchschneidenden Muskeln können atrophisch sein, oder entzündliche Exsudate oder eine Neubildung enthalten, oder durch eine lange fortgesetzte, fixierte Stellung des Gliedes schon vollkommen kontrahiert sein.

Ausser der unmittelbaren Zusammenziehung eines durchschnittenen Muskels haben wir auch noch die sekundäre Retraktion, welche langsam nachfolgt. Diese letztere wird ohne Zweifel von den schon angegebenen Umständen beeinflusst, aber sie hängt wahrscheinlich in viel höherem Grade von den Vorgängen beim Heilungsprozesse ab.



Fig. 69. Stumpf eines rechten Armes nach Amputation mit zwei gleichen, seitlichen Lappen. Die stärkere Retraktion des inneren Lappens hat die Narbe nach der inneren Seite gezogen. (Farabeuf.)

Stümpfe, welche zur Zeit der Operation mit reichlicher Knochendeckung versehen waren, können mit der Zeit konisch werden, wenn der Heilungsprozess unter ungünstigen Umständen verläuft und sich verlängert.

Das Hauptmittel gegen sekundäre Zusammenziehung ist schnelle und gute Heilung.

Über die Kontraktilität aller Weichteile zusammengenommen (Haut und Muskeln) stellt Farabeuf folgende Regeln auf:

1. Die primäre oder unmittelbare Retraktion der einen Lappen bildenden Gewebe kann durch ein Drittel von der Länge des Lappens dargestellt werden; wenn also ein Lappen von 10 cm Länge erforderlich ist, um einen Knochen zu bedecken, so muss man ihn 15 cm lang schneiden.

Noch länger muss der Lappen gemacht werden

a. wenn der Schnitt durch den Knochen gross ist im Vergleich mit dem Durchschnitt der Weichteile, wie bei einer Amputation gerade über dem Handgelenk oder bei einer mageren Person ein wenig unterhalb des Kniegelenks.

b. Wenn sekundäre Retraktion zu fürchten ist.

c. Wenn die Stelle der Amputation von der Wurzel des betreffenden Gliedes entfernt ist. In diesem Falle behalten alle Muskeln in dem Lappen nicht viel weniger, als ihre volle Länge. So müssen, unter sonst gleichen Umständen, die Lappen bei einer Amputation gerade über dem Handgelenke länger sein, als bei einer solchen gerade unterhalb des Ellenbogens, obgleich es sich in beiden Fällen um dieselben Muskeln handelt.

2. Der Hautteil des Lappens muss immer grösser sein, als der Muskelteil.

Die Wirkung der Retraktion der Gewebe auf den Umriss der Wunde ist an verschiedenen Teilen verschieden. So nimmt ein Kreisschnitt am Handgelenk eine eliptische Gestalt an, mit dem höchsten Punkte nach hinten, weil die hinteren Integumente sich am stärksten zurückziehen.

Eine kreisförmige Wunde in der Mitte des Vorderarmes bleibt kreisförmig, weil die Teile sich gleichmässig zusammenziehen.

Ein Zirkelschnitt am Ellenbogen wird elliptisch mit dem höchsten Punkte nach vorn, weil die Weichteile vor dem Gelenk sich übermässig retrahieren.

Ein Zirkelschnitt am Schenkel wird elliptisch mit dem höchsten Punkte nach hinten und innen. Darum hat Marcelin Duval gesagt: „Um einen Zirkelschnitt am Schenkel auszuführen, muss man einen elliptischen Einschnitt machen.“

Die Zusammenziehung der Gewebe eines Lappens kann auch sehr ungleich ausfallen infolge von örtlichen Veränderungen in dem Teil des betroffenen Gliedes.

5. Umstände, welche die Lebenskraft der Gewebe eines Stumpfes beeinflussen.

Die Lebenskraft eines Stumpfes und also seine Heilfähigkeit hängt vorzüglich von der Art seiner Blutversorgung ab.

Wenn ein grosser Haut- oder Fleischlappen zugeschnitten wird, welcher eine ungenügende Zahl unbeschädigter Arterien enthält, um seine Nahrungsbedürfnisse zu befriedigen, so kann offenbar keine Geschicklichkeit im Operieren und keine Sorgfalt bei der Nachbehandlung wenigstens einen Teil des Lappens vor der Zerstörung schützen.

Bei Symes Amputation am Knöchel kann bei der Bildung des Fersenlappens eine sehr geringe Abweichung des Messers den Lappen der Hälfte seiner nötigen Blutversorgung berauben.

Ebenso wird bei der Amputation des Beines an der Stelle der Wahl nach Farabeufs Methode der einzige äussere Lappen vortrefflich ernährt, solange die in ihm liegende Arterie unversehrt bleibt; wenn aber im letzten Augenblicke die Arterie durch eine unglückliche Messerbewegung an der Basis des Lappens durchschnitten wird, so kann keine Geschicklichkeit seine Gewebe vor Verlusten durch Zerfall schützen.

Ausserdem kann ein wohlgenährter Lappen durch den Druck der Binden oder durch zu straffe Befestigung an Schienen anämisch gemacht werden.

Dieselbe Wirkung, wenn auch in geringerem Grade, kann durch die Beugung der Integumente über den Knochen herbeigeführt werden. Diese Beugung kann die Gefässe des Lappens in einem gefährlichen Grade zusammendrücken, besonders wenn an dem Teil durch eng liegende Nähte ein starker Zug ausgeübt wird.

In Hinsicht auf diese Wirkung muss man die natürliche Lage der Teile wohl beachten. So ist z. B. nach einer Exartikulation des Knies mit einem langen, vorderen Lappen die Haut in ihrer normalen Lage, wenn sie über dem Femur gefaltet ist; dann wird kein ungehöriger Druck auf die Gefässe stattfinden.

Dagegen werden bei Exartikulation an derselben Stelle mit einem einzigen, langen hinteren Lappen die Gewebe

dieses Lappens so über die Kondylen des Knochens gebeugt, dass die darin eingeschlossenen Gefässe leicht verschlossen werden können.

Übermässiger Zug an einem Lappen muss fast bei jeder Amputation dem Blutzufluss hinderlich sein.

Bei der Gestaltung von Hautlappen muss man Sorge tragen, dass diese nicht zu spärlich zugeschnitten und nicht von den Unterhautgeweben getrennt werden.

Der Blutzufluss der Haut, von dem Gesichtspunkte der Lappenbildung aus betrachtet, wechselt in verschiedenen Teilen eines Gliedes und ist in der Gegend der Gelenke am thätigsten. Die grössten Hautlappen, die bei einer Amputation möglich sind, kann man aus der Vorderseite des Knies oder der Rückseite des Ellenbogens schneiden. Wenn man Lappen von solcher Grösse aus der oberhalb oder unterhalb der Gelenke dieser Teile liegenden Haut schneiden wollte, so würden sie sehr wahrscheinlich an schlechter Ernährung zu Grunde gehen.

Lange Sehnen und lockere Aponeurosen soll man nicht in einem Stumpfe lassen. Ihre Lebenskraft ist gering; sie zeigen grosse Neigung zum Zerfallen.

Der Knochen wird im Amputationsstumpfe nicht selten nekrotisch. Dies kann von rohem, schnellem Durchsägen oder von ausgedehnter Verletzung des Periosts herrühren.

Andere Umstände, welche die Lebenskraft des Stumpfes beeinflussen, hängen mehr oder weniger von allgemeinen Ursachen ab und können hier nicht im Einzelnen behandelt werden.

Unter ihnen sind zu nennen der Gesundheitszustand des Kranken, der Zustand des Gliedes vor der Amputation, die Art, wie die Operation ausgeführt wurde, und die Nachbehandlung der Wunde.

6. Die Lage der Narbe.

Die Brauchbarkeit eines Stumpfes hängt in nicht gegeringem Grade von der Lage der Narbe ab. Es ist wichtig, dass die Narbe durch ihre Lage dem Drucke möglichst wenig ausgesetzt ist.

Hierbei muss man bedenken, dass die Benutzung eines Beinstumpfes von der eines Armstumpfes sehr verschieden

ist. Der erstere muss einem Druck widerstehen und ein Gewicht auf seinem Ende tragen können. Die Narbe wird also dann am schlechtesten liegen, wenn sie sich gerade an der Spitze des Stumpfes befindet. Es wird viel zweckmässiger sein, wenn sie seitlich liegt.

Dagegen ist ein Armstumpf nicht bestimmt, ein Gewicht zu tragen, noch an seinem Ende Druck zu erdulden; der Druck wird wahrscheinlich an der Seite, im Umkreis angebracht werden. Dies sieht man bei der Beobachtung der Bewegungen eines künstlichen Armes, z. B. nach einer Amputation oberhalb des Ellenbogens, wenn das Glied nach verschiedenen Richtungen bewegt wird. Bei den verschiedenen Stellungen des Armes erhält der ihn leitende Stumpf Druck von den Seiten, aber niemals von seinem Ende her.

Im allgemeinen kann man also sagen, dass diejenige Lage der Narbe, welche für den Arm die beste, für das Bein die schlechteste ist.

Einige Stümpfe verlangen natürlich ganz besondere Unterstützung; dagegen können manche künstliche Glieder ohne irgend welchen Beistand von dem Stumpfe selbst regiert werden.

Wenn nach einer Amputation an der Stelle der Wahl ein „Stelzbein" (peg-leg) gebraucht werden soll, so ist die Lage der Narbe nicht von der geringsten Wichtigkeit.

Amputationsnarben können in drei Klassen geteilt werden:

a. Terminale, wenn die Narbe das wirkliche Ende des Stumpfes einnimmt. (Fig. 142.)

b. Laterale, wenn sie eine oder mehrere Seiten des Stumpfes oder Teile seines Umfanges einnimmt, wie z. B. wenn die Wunde an der vorderen und hinteren, oder inneren Seite liegt. (Fig. 102, 127, 130.)

c. Termino-laterale, wenn eine terminale Narbe sich nach einer oder mehreren Seiten des Stumpfes hinzieht. (Fig. 69.)

Die Lage der Narbe kann nach der Amputation nach verschiedenen Methoden folgendermassen angegeben werden. Dabei muss man jedoch die Wirkung der Retraktion der Gewebe nach der Operation auf den Umriss der Wunde nicht vergessen. (S. oben.)

Zirkelschnitt	Narbe terminal.
Elliptischer Schnitt	Wenn schief, Narbe ganz seitlich; wenn nahezu horizontal, Narbe terminal.
Ovaler Schnitt	Narbe Termino-lateral.
Einziger Lappen	Narbe seitlich.
Doppelter Lappen	Wenn von gleicher Grösse, Narbe terminal, wenn ungleich, Narbe lateral.

Drittes Kapitel.

Die Behandlung der Blutung während der Operation.

Unter dieser Überschrift betrachten wir A. die Anlegung des Tourniquets, B. den Gebrauch der Esmarch'schen Binde, C. die Anwendung der Fingerkompression.

A. Das Tourniquet ist der Gegenstand fast zahlloser Abänderungen gewesen. Ursprünglich hatte es die Gestalt eines einfachen Bandes oder einer Binde, welche oberhalb der Amputationsstelle so fest als möglich um das Glied gebunden wurde. Dann kam die Erfindung Morels, wobei ein Stab unter das Band gebracht und herumgedreht wurde, um das Glied möglichst kräftig einzuschnüren.

Darauf folgte das vortreffliche Tourniquet von Petit (1718), bei welchem eine metallene Schraube angeweudet und der stärkste Druck auf die Hauptarterien ausgeübt wurde.

Petits Instrument und seine Abänderungen stellen den einen Typus des Tourniquets dar. (Fig. 70.) Der ganze Umfang des Gliedes wird mehr oder weniger eng zusammen geschnürt, während ein örtlicher Druck auf das Hauptgefäss stattfindet. Dieser Typus des Instruments bietet den Vorteil, dass es leicht an seiner Stelle zu erhalten ist, und den Nachteil, dass es alle Gefässe des Gliedes zusammendrückt, besonders die Venen. Es spielt die Rolle eines sehr fest geschnürten Stricks.

Der zweite Typus des Tourniquets ist von späterer Erfindung. Es wird kein Band angewendet; das ganze Instrument ist aus Metall und man ist bestrebt, den Druck auf die Hauptarterien zu beschränken.

Diese Form des Apparats wird durch Sigmoronis Hufeisentourniquet dargestellt (Fig. 71), und durch die Tourniquets von Skey, Lister und De Carte.

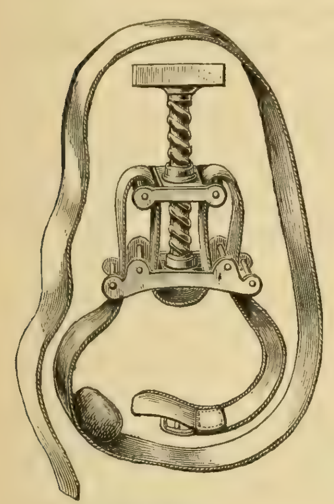


Fig. 70. Das Schraubentourniquet von Petit.

Fig. 71. Weiss's Abänderung von Sigmoronis Tourniquet.

Diese alle haben den Vorteil, nicht das ganze Glied zu komprimieren und den grössten Teil seines Umfanges freizulassen, aber den Nachteil, sehr leicht verschoben zu werden und aus ihrer Lage zu kommen.

Die Einwürfe gegen alle Tourniquets sind diese: man braucht einen Apparat, oder vielmehr, um den Bedürfnissen aller Fälle zu begegnen, mehrere verschiedene Instrumente. Die Kompression erfolgt blindlings, kann unregelmässig, auch übermässig und schädlich werden. Bei den Bewegungen des Gliedes oder des Kranken läuft das Tourniquet grosse Gefahr, verschoben zu werden. Instrumente von dem Typus Petits haben den Nachteil, das Glied in seinem ganzen Umfange einzuschnüren. So sinnreich auch die Pelotte eingerichtet, oder so sorgfältig sie angelegt sein mag, so ist es schwerlich möglich, die Kompression der Hauptvene (wie z. B.

an der Hüfte) zugleich mit der der Arterie zu verhindern. Mit Petits Instrument ist dies in der That unmöglich.

Das Tourniquet hat bei der Amputation eine sehr wichtige Rolle gespielt, aber sein Hauptverdienst gehört der Vergangenheit an. Es wird gegenwärtig nur wenig gebraucht. Es war von ausserordentlichem Nutzen vor der Zeit der Anästhetika, wo der sich sträubende Kranke festgehalten und die Arterie kräftig komprimiert werden musste, und wo die Mittel zur Unterbindung zerschnittener Gefässe langwierig und plump waren.

B. Esmarchs Binde und Tourniquet haben hohen Ruf genossen und bei Amputationen ausgedehnte Anwendung gefunden. Diese Methode greift wieder auf die älteste Methode des Tourniquets zurück, auf das Band, nur mit dem wichtigen Unterschiede, dass das zusammenschnürende Band nicht unnachgiebig, sondern elastisch ist.

Dass die Binde für den Chirurgen sehr bequem ist, dass sie einem unsicheren, nervösen Operateur eine wirkliche Hilfe leistet, ist augenscheinlich; ihre Vorteile für den Kranken sind aber nicht so klar.

Nicht wenig von dem derselben zu teil gewordenen Rufe ist ihrer zufälligen Verbindung mit dem anziehenden Ausdrucke „blutlose Operation“ zuzuschreiben.

Es ist schon längst bewiesen, dass innerhalb gewisser Grenzen der Blutverlust bei einer Operation nicht das einzige mögliche Übel ist, und dass eine blutlose Methode nicht notwendigerweise vollkommene Erfolge erzielen muss.

Die Einwendungen gegen den Schlauch oder die Binde sind folgende:

Erstens, wenn der Druck länger als ganz kurze Zeit unterhalten wird, so folgt eine vorübergehende Paralyse der vasomotorischen Nerven des Gliedes, mit der Wirkung, dass nach Abnahme des Tourniquets aus den noch erweiterten Gefässen eine ungewöhnliche Menge Blutes aussickert. Allgemeines Aussickern ist schwerer zu stillen, als das Spritzen einiger Arterien; die Nachblutung kann so bedeutend sein, dass der Ausdruck „blutlose Operation“ ganz unpassend wird. Aussickern verlangt gewöhnlich einen reichlichen Gebrauch des Schwammes, Abreiben und Waschen der blutenden Oberfläche, vielleicht die Anwendung eines Styptikums und

nicht geringen Zeitaufwand. „In allen Fällen,“ schreibt Mac Cormac, „vermehrt ihre langdauernde Anwendung die folgende Blutung aus den kleineren Gefässen in dem Stumpfe und macht oft zwei- oder dreimal mehr Ligaturen nötig, als gewöhnlich gebraucht werden.“

Es ist unnötig, zu sagen, dass diese Umstände der primären Heilung hinderlich sind.

Wenn die Nähte angelegt sind und der Stumpf verbunden ist, sickert oft noch mehr Blut aus, als man erwarten kann, wenn keine Binde angelegt worden ist.

In jedem Falle scheint die Binde die Stärke der venösen Blutung zu vermehren.

Zweitens hat Esmarchs Tourniquet, wenn es lange liegen bleibt, offenbar die Wirkung, den Heilungsprozess zu hindern, und dies rührt nicht unwahrscheinlich von einer oberflächlichen Verschorfung (sloughing) oder von übermässiger Reaktion her, welche auf die Befreiung der Gefässe vom Druck folgt.

Drittens kann die Binde, wenn sie nahe an der Amputationsstelle angelegt wird, die Zurückziehung der durchschnittenen Muskeln verhindern, dem Operateur hinderlich sein und selbst während eines wichtigen Stadiums der Operation abgleiten.

Viertens kann vorübergehende Lähmung die Folge sein, besonders am Arm und bei mageren Personen, infolge des lange dauernden Druckes auf das Glied, und ich bin zu dem Glauben gekommen, dass ein ungewöhnlicher Grad von Schmerz während der ersten Zeit der Genesung des Kranken auftreten kann.

Endlich ist noch hinzuzufügen, dass der Gebrauch von Esmarchs Tourniquet die Chirurgen ein wenig sorglos machen und das Hauptgefäss eines Lappens in Gefahr bringen kann, welchem man sich ohne dasselbe mit grosser Vorsicht nähern würde.

In einigen Fällen ist dieses elastische Tourniquet ohne Zweifel sehr nützlich. Es ist einfach und bequem, schnell anzulegen und behält seine Lage bei. Ausserdem hindert es alle Blutung vollständig. Es ist von besonderem Nutzen bei Amputationen am Hüft- und Schultergelenk gewesen, und

seine Anwendung wird in den Abschnitten, welche von diesen Operationen handeln, beschrieben.

Es ist auch in solchen Fällen nützlich, wo der Chirurg mit geringer Hilfe oder wenigstens ohne fähige Gehilfen operieren muss und in einigen Fällen von sehr muskulösen oder fettleibigen Personen.

Aber ich bin der Meinung, dass sein Gebrauch auf gewisse Fälle beschränkt werden muss und dass man es nicht als ein notwendiges Zubehör bei allen Operationen betrachten darf.

Die elastische Binde, welche mit Esmarchs Tourniquet angewendet wird, ist von etwas zweifelhaftem Werte.

Es ist wahr, dass sie das Glied blutleer macht und dies Blut in den allgemeinen Kreislauf zurücktreibt. Das Glied wird anämisch gemacht, und das Blut, welches mit ihm verloren gegangen wäre, wird dem Kranken erhalten.

Ich habe keinen Beweis dafür, dass diese Blutersparnis von wesentlichem Nutzen sei. Teile, welche lange Zeit hindurch blutleer gemacht worden sind, finden sich nicht in der besten Lage, um primär zu heilen, und ausserdem, wenn das Zurückdrängen einer Blutmenge in den allgemeinen Kreislauf den Blutdruck zur Zeit vermehrt, so muss man die Möglichkeit des Aussickerns einer ungewöhnlichen Menge von Blut voraussehen. Wenn ein Kranker nicht die Blutmenge missen kann, welche in dem amputierten Gliede enthalten war, so kann es fraglich sein, ob die Amputation selbst sich rechtfertigen liess.

Die Binde kann die Wirkung haben, Blutkongula von ihrer Stelle zu verschieben. Sie darf sicherlich nicht an ein Glied angelegt werden, welches der Sitz von Eiterung oder Brand ist, und bei Vorhandensein einer bösartigen Geschwulst könnte die „Entleerung“ der Extremität durch elastischen Druck und die Kompression der Geschwulst selbst von nicht geringer Gefahr sein.

Ich habe schon seit langer Zeit den Gebrauch der Binde ganz eingestellt, und es scheint mir, dass der beabsichtigte Zweck — soweit es sich um die Erhaltung von Blut handelt —, mit mehr Sicherheit und Wirksamkeit dadurch erreicht wird, dass man das Glied kurze Zeit vorher, ehe

die Hauptgefässe komprimiert werden und das Messer angesetzt wird, hoch legt.

C. Fingerdruck auf die Hauptarterie ist die beste Methode, die Blutung während der Operation zu verhüten, und sollte angewendet werden, so oft es möglich ist.

Es verlangt einen geschickten Assistenten mit kräftiger Hand. Der Druck auf die Arterie lässt sich gut lokalisieren, stärker oder schwächer machen und genau ausführen.

Die Hauptvene braucht nicht mit komprimiert zu werden, wie bei den Femoralgefässen in der Weiche. Dagegen könnte die Art. brachialis schwerlich verschlossen werden, ohne zugleich die sie begleitenden Venen undurchgängig zu machen.

Der Druck braucht keinen Augenblick länger zu dauern, als nötig ist, er kann plötzlich aufgehoben und jederzeit genau geregelt werden. Er beschränkt sich auf die Stelle, wo er nötig ist, schnürt die Weichteile nicht zusammen, schädigt keine Nerven.

Die Finger eines geschickten Assistenten sind verlässlicher, als irgend ein Tourniquet und werden weniger von ihrer Stelle weichen.

Sie halten die Arterie mit Verständnis nieder, wie es kein Tourniquet vermag.

Bei Exartikulationen an der Hüfte und Schulter können besondere Mittel zur Unterdrückung der Blutung nötig sein. Diese Massregeln werden in den Abschnitten abgehandelt, welche sich mit diesen Operationen beschäftigen.

Abgesehen von diesen besonderen Umständen kann man im allgemeinen sagen, dass der Fingerdruck bei allen Amputationen angewendet werden sollte.

Wenn die Arterie gut beaufsichtigt wird, so hat diese Methode den ersten Anspruch darauf, „blutlos“ genannt zu werden, besonders wenn die Operation von einiger Dauer ist.

Man darf nicht vergessen, dass die Frage der Blutstillung während der Operationen in den letzten Jahren vielerlei Änderungen erlitten hat.

Erstlich hat die Einführung der Druckpinzette, welche jedes Gefäss im Augenblick schliessen kann, die Mittel zur Blutstillung sehr vereinfacht.

Ferner haben sich die Amputationsmethoden geändert. Die Glieder werden nicht mehr plötzlich abgehauen, noch

Hauptarterien zerschnitten, wie es vor fünfzig Jahren noch gebräuchlich war.

Viele Lappen werden jetzt so sorgfältig und methodisch zugeschnitten, dass jedes Gefäss, sobald es durchschnitten ist, von der Druckpinzette ergriffen wird.

Auf jeden Fall werden die Hauptgefässe gefasst, sobald sie durchschnitten sind. Bei einigen Amputationen können diese Stämme vor der Durchschneidung unterbunden werden.

Der Assistent, welcher die Arterie komprimiert, muss anatomische Kenntnisse und kräftige Hände besitzen.

Am Arm, bei Kindern, alten und mageren Leuten ist die Kompression leicht auszuführen.

An der unteren Extremität, bei fettleibigen und besonders bei muskelkräftigen Personen ist es nicht so leicht.

In solchen Fällen, und wenn die Amputation viel Zeit erfordert, braucht man zwei Assistenten oder man hilft durch ein Schraubentourniquet nach.

Bei allen Operationen unterhalb der Hüfte und Schulter handelt es sich nur um die Kompression der Femoralarterie gegen das Os pubis und der Brachialis gegen den Humerus.

Viertes Kapitel.

Die zur Amputation nötigen Instrumente.

Die zu jeder besonderen Operation nötigen Instrumente werden in den einzelnen Abschnitten aufgezählt.

Das Amputationsmesser muss je nach dem Charakter der Operation notwendigerweise verschieden sein. Die grossen Veränderungen, welche in letzterer Zeit in der Ausführung der Amputationen stattgefunden haben, mussten auch auf das Hauptinstrument einen starken Einfluss ausüben. Die ungeheueren Messer, welche noch vor dreissig oder vierzig Jahren angewendet wurden, sind ausser Gebrauch. Ein solches Messer ist in Fergussons „Practical Surgery“ (Fig. 97) abgebildet. Der Verfasser bemerkt in seiner Beschreibung

des Bildes, „der Künstler hat das Messer nach meiner Meinung ein wenig zu lang dargestellt“; aber in demselben Werke sind Messer von ähnlicher Länge ohne Bemerkung abgebildet. Zur Exartikulation des Hüftgelenks gebrauchte man zu Fergussons Zeit Messer mit 30 bis 36 cm langer Klinge. Heutzutage verrichtet man diese Operation mit einem Messer, das nicht länger ist, als das zur Amputation der Mamma gebrauchte.

Ein gutes Amputationsmesser muss folgende Eigenschaften besitzen; Der Griff muss breit und stark und 12 bis 14 cm lang sein. Die Seiten sollen flach, die Ecken vierkantig und die Oberfläche rauh sein.

Was die Länge der Klinge betrifft, so muss, wenn Kraft und Genauigkeit verlangt werden, die Klinge kurz und der Griff breit und stark sein. Das sieht man deutlich bei Symes Operation, für welche es kein besseres Instrument giebt, als ein altes Resektionsmesser, dessen Klinge durch wiederholtes Abschleifen kürzer und schmaler geworden ist.

Bei Durchstechungsoperationen soll die Klinge um die Hälfte länger sein, als der Durchmesser des Gliedes, und dieselbe Regel gilt im allgemeinen für das beim Zirkelschnitt gebrauchte Messer.

Diese langen Klingen sind schwer zu regieren, wie man bald bemerken wird, wenn man versucht, eine Durchstechung oder einen Zirkelschnitt mit dem langen Messer zu beenden, welches zu Anfang der Operation gebraucht wurde.

Bei Ausführung einer Exartikulation im Hüftgelenk mit Vorder- und Hinterlappen, welche durch Durchstechung gebildet wurden, ist die Spitze des Messers am Femur abgebrochen worden und hat seinen Weg in das Foramen obturatorium, in das Skrotum und den Schenkel der anderen Seite gefunden.

Die Klinge eines guten Amputationsmessers ist leicht und schmal, und ihr Rücken nicht zu dick. Seine Spitze ist nahezu lanzettförmig und die Spitze liegt in dem Ende einer Linie, welche längs der Achse des Messers und durch die Mitte der Klinge gezogen wird. (Fig. 72.)

Bei Durchstechungsamputationen ist es zweckmässig, dass die Klinge an der Spitze zweischneidig sei. An der Basis der Klinge befindet sich kein vorstehender Absatz, woran

die Gewebe hängen bleiben oder die Finger des Chirurgen behindert werden können. Die Spitze ist nicht zu zerbrechlich.

Bei kleineren Messern — solchen, mit denen man Lappen

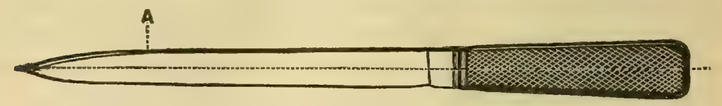


Fig. 72. Durchstechungs-Amputationsmesser.
Die doppelte Schneide reicht von der Spitze bis A. Die punktierte Linie giebt die Mitte der Klinge an.

von aussen nach innen zu schneidet — kann die Spitze etwas näher am Rücken, als an der Schneide liegen, und die Schneide selbst ein wenig abgerundet sein. (Fig. 74.)



Fig. 73. Amputationsmesser mit allen schlechten Eigenschaften.

Fig. 73 zeigt ein Amputationsmesser, welches ziemlich alle schlechten Eigenschaften besitzt, ein langes Messer mit kurzem, schwachem, glattem Griff, die Klinge hat einen starken Rücken, einen vorspringenden Absatz, ein spitz zulaufendes Ende und eine zerbrechliche Spitze.

Dasjenige Instrument, welches in den Katalogen der Instrumentmacher als „Metacarpalmesser“ aufgeführt wird, kann man als die schlechteste Messerform betrachten, welche innerhalb gewisser Grenzen zur Amputation eines Fingers am Metacarpalgelenk oder zur Entfernung eines Metacarpalknochens gebraucht werden kann.

Die ungeheuren, breitklingigen Messer, welche von einigen Autoren als geeignet zum Zirkelschnitt abgebildet werden, gehören einer vergangenen Zeit an.

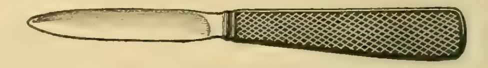


Fig. 74. Amputationsmesser zum Zuschneiden der Lappen von aussen nach innen.

Das zweischneidige Messer ist jetzt ausser Gebrauch. Man braucht kein solches Instrument zur Durchschneidung der Weichteile zwischen Tibia und Fibula. Dieses Messer ist nicht nur zu jeder Amputation unnötig, sondern in ungeübten Händen auch gefährlich.

Ein bei allen Amputationen nützliches Instrument ist ein gutes, kräftiges Skalpell mit starkem Griff.

Die Amputationssäge muss ein breites und langes Blatt und feine Zähne haben. Das Blatt ist ungefähr 25 cm lang und 6,5 cm breit. Die mit beweglichem Rücken sind die zweckmässigsten, sie erlauben die Verkleinerung der sägenden Schneide bis zu den geringsten Dimensionen.

Die Bogensäge oder Butchers Säge ist am passendsten bei Amputationen, bei welchen ein gekrümmter oder schiefer Durchschnitt des Knochens gewünscht wird.

Viele Retraktoren sind erfunden worden zu dem Zweck, die Weichteile während der Durchsägung des Knochens zu schützen. Der einfache, zweiteilige Retraktor aus Leinenzeug dient gut genug. Die Finger eines oder mehrerer geschickter Assistenten sind noch besser. Ein dreiteiliger Retraktor aus Leinen kann bei Amputationen des Unterschenkels und Vorderarmes gebraucht werden. Drei Elfenbeinspatel, welche dicht an den Knochen gehalten werden, so dass sie einander in Dreiecksform kreuzen, bilden einen trefflichen Retraktor.

Die anderen Instrumente, welche man gebraucht, brauchen nicht besonders erklärt zu werden.

Folgendes ist die Liste der Instrumente, welche bei Ausführung einer Amputation gebraucht werden können.

Tourniquet.
Amputationsmesser.
Starke Resektionsmesser.
Skalpelle.
Sägen.
Löwenzange (Lion Forceps).
Knochenzange.
Elevatoren für das Periosteum.
Leinene Retraktoren.
Elfenbeinspatel.
Volkmanns Löffel.
Hohlmeisel.
Sektions- und Arterienpinzetten.
Klemmpinzetten.
Tenaculum.
Scheren, Sonden, gerade Nadeln, Unterbindungs- und Nähmaterial, Verbandstücke.
Irrigator.
Nierenförmiges Aufnahmegefäss.

Schienen oder Stützen für den Stumpf.

Fünftes Kapitel.

Methoden zur Ausführung der Amputation.

Die vorzüglichsten Verfahrungsarten bei Amputationen sind folgende:

1. Der Zirkelschnitt.
2. Der modifizierte Zirkelschnitt.
3. Der elliptische Schnitt.
4. Der Oval- oder „Racket"schnitt.
5. Die Lappenamputation.

1. Der Zirkelschnitt.

Bei dieser Amputationsmethode werden die Weichteile durch eine Anzahl von kreisförmigen Schnitten zerlegt, welche von der Haut bis zum Knochen geführt werden. Die Gewebe werden nicht durch einen einzigen Schnitt von der Haut bis zum Periosteum durchschnitten, sondern durch auf einander folgende Einschnitte, und zwar so, dass Haut und Muskelschichten in verschiedenen Höhen durchtrennt werden. Von der Geschichte dieser Operation ist schon gesprochen worden.

In jetziger Zeit werden zwei Formen des Zirkelschnittes ausgeübt. Sie sind einander im Prinzip gleich, und ihre Unterschiede hängen von anatomischen Besonderheiten ab und werden nur durch die Örtlichkeit bestimmt.

A. Der gewöhnliche Zirkelschnitt, die „amputation circulaire infundibuliforme" der Franzosen, lässt sich durch eine Amputation des Oberarmes oder des Schenkels erläutern. An diesen Teilen ist der Knochen mehr oder weniger gleichmässig von dicken Muskeln umgeben. Nach jedem kreisförmigen Schnitte lässt man die Weichteile sich zurückziehen oder zieht sie zurück, ehe das Messer von neuem angesetzt wird. Auf diese Weise wird die Wunde trichterförmig; der Rand des Trichters ist die durchschnittene Haut, die Spitze der Knochen.

Bei der Ausführung eines Zirkelschnittes steht der Chirurg auf der rechten Seite des abzunehmenden Gliedes,

also nach aussen von den rechtsseitigen, nach innen von den linksseitigen Extremitäten. Auf diese Weise kann der Operateur das Glied oberhalb der Operationsstelle mit seiner linken Hand ergreifen. Bei der Amputation des linken Armes kann es zweckmässiger sein, dass er an der Aussenseite des Gliedes steht.

Die genaue Stelle des kreisförmigen Hautschnittes, unter dem Niveau des künftigen Sägenschnittes, muss sich je nach dem Orte der Amputation und nach dem Zustande des Gliedes ändern. Dies wird bei Beschreibung der einzelnen Operationen angegeben.

Die Methode der Ausführung der Operation lässt sich im allgemeinen an einer Schenkelamputation erklären.

Der Chirurg ergreift das Glied oberhalb der Einschnittstelle mit der linken Hand und zieht die Haut zurück.

Bei dieser Zurückziehung muss er während der Operation durch einen Gehilfen unterstüzt werden, welcher mit beiden Händen die Weichteile vor und nach der Durchschneidung zurückzieht. Auf diese Weise wird eine viel gleichmässigere und vollständigere Zurückziehung erreicht, als wenn der Chirurg sich auf seine linke Hand allein verlässt.

Indem er das Messer in die ganze Hand nimmt, so wie man ein Gartenmesser hält, steckt der Operateur seinen Arm unter dem Schenkel durch und bringt das Messer an dessen obere Seite. Der Einschnitt wird mit dem unteren Ende der Klinge begonnen, während ihre Spitze nach den Füssen des Operateurs gerichtet ist. Der Schnitt muss an der äusseren Seite des Schenkels anfangen. Um dies zu erleichtern, muss ein Assistent das Bein möglichst nach innen rotieren.

Indem er das Messer rund um das Glied herumführt, benutzt er die Schneide von der Basis bis zur Spitze. Wie das Messer um den Schenkel herumgeht, rotiert der Assistent, welcher das Bein hält, dasselbe nach aussen, so dass die Haut gewissermassen dem Messer entgegenkommt.

Der Schnitt kann so gemacht werden, dass er zwei Drittel oder mehr von dem Umfange des Beines einnimmt, ohne dass die Haltung des Messers geändert wird. Das übrige Stück der kreisförmigen Wunde wird durch einen besonderen Schnitt in entgegengesetzter Richtung vervoll-

ständigt, d. h. man schneidet von dem Anfang des ersten Schnittes bis zu dem Punkte, wo er endet. Während dies geschieht, wird das Bein noch einmal nach innen rotiert.

Einige Chirurgen scheinen Wert darauf zu legen, dass der Schnitt in einem Messerzuge vollendet wird. Um dies auszuführen, muss der Chirurg sich niederkauern oder, wie einige raten, sich beim Beginn des Schnittes auf ein Knie niederlassen. Während des Rundganges des Messers muss er seinen Griff am Messerstiel ändern. Dieser einzige kreisförmige Messerzug kann durch die Geschicklichkeit der Hand Bewunderung erregen und die etwas lächerlichen Stellungen, welche der Operateur annehmen muss, zu rechtfertigen scheinen. Als chirurgisches Verfahren ist es nicht zu empfehlen. Der so gemachte Einschnitt ist gewöhnlich unvollkommen und fast immer von ungleicher Tiefe, denn am Endteile des Kreises hat der Chirurg die Klinge weniger in seiner Gewalt.

Nach wiederholten Versuchen glaube ich sagen zu können, dass eine kreisförmige Durchschneidung der Muskeln an einem starken Gliede wenn sie in einem einzigen Zuge des Messers gemacht wird, unfehlbar mangelhaft und ungleich ausfällt.

Bei Durchschneidung der Integumente muss die Klinge immer durchaus senkrecht zur Oberfläche gehalten werden und soll nicht tiefer gehen, als bis zu der tiefen Fascie.

Der nächste Schritt in der Operation besteht darin, die Integumente abzulösen, so dass sie weiter zurückgezogen werden können.

Während der Assistent, geleitet und unterstützt von der linken Hand des Chirurgen, die durchschnittene Haut gleichmässig zurückzieht, wird das Messer um das Glied dicht am Rande der Haut herumgeführt, um alle Verbindungen der Haut mit den tieferen Geweben zu lösen. Besonders deutliche Verbindungen finden sich gewöhnlich in der Gegend der grösseren intermuskulären Septa.

Bei diesem Freimachen der Haut muss das Messer immer senkrecht zur Oberfläche gehalten werden. Es ist nicht empfehlenswert, die Klinge schief unter die Haut einzuführen, um ihre Verbindungen zu lösen. Ein solches Verfahren macht die Retraktion weder schneller, noch vollständiger. Es kann sie ungleich machen und die künftige Hautbedeckung des

Stumpfes zu schädigen. Bei dem gewöhnlichen Zirkelschnitte wird die Haut nicht lospräpariert.

Wenn die Zurückziehung der Haut vollständig ist, müssen die Muskeln blossliegen und nur von der tiefen Fascie bedeckt sein.

Nun wird das Messer durch die oberflächlichen Muskeln geführt, auf dieselbe Weise, wie es vorher mit der Haut geschah. Das Messer wird dicht an den durchschnittenen Integumenten gehalten, und immer senkrecht zur Oberfläche. Die Weichteile werden vollständig und gleichmässig zurückgezogen und das Bein rotiert, um dem Messer auf die schon beschriebene Weise entgegenzukommen.

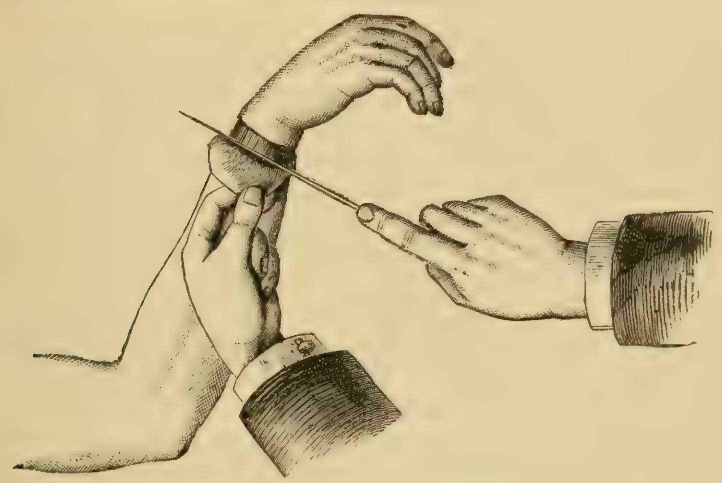


Fig. 75. Zirkelschnitt à la manchette.

Die durchschnittenen Gewebe werden wieder gut und regelmässig zurückgezogen, und das Messer zerteilt durch einen dritten, kreisförmigen Zug die tieferen Muskeln und erreicht den Knochen.

Es kann ein vierter Schnitt nötig werden, um den Knochen ganz von Muskelgewebe frei zu machen, dies geschieht am besten mit einem kräftigen Skalpell.

Während der ganzen Operation muss man dafür sorgen, dass die Retraktion gleichförmig — oder mit nötigen Abänderungen — stattfindet, und dass die Messerklinge immer senkrecht gehalten wird.

Von der Bildung eines Periostlappens wird weiter unten (Seite 320) gehandelt.

Die verschiedenen Muskeln bilden nun einen Hohlkegel, dessen Spitze der für die Säge blossgelegte Knochen bildet.

Der Retraktor wird angelegt und der Knochen abgesägt.

In der folgenden Schilderung wird die gewöhnliche Zirkelschnitt-Amputation erläutert durch eine Amputation des Armes (Kap. 18) und eine solche des Schenkels. (Kap. 31.)

B. Der Zirkelschnitt à la manchette ist an Stellen gebräuchlich, wo die Hautbedeckung spärlich ist und aus unregelmässigen Geweben besteht.

Solch eine Stelle wird am besten durch die Handwurzel dargestellt, wo die Knochen von vielen Sehnen umgeben sind, und wo das Muskelgewebe spärlich und ungleich verteilt ist.

Bei dieser Amputationsmethode wird die Haut und das Unterhautgewebe in der Form einer Manschette lospräpariert und zurückgeschlagen, wie der Aufschlag eines Ärmels.

Die Haut wird, wie bei der vorigen Operation, kreisförmig eingeschnitten und dann, wie es Fig. 75 zeigt, zurückgeschlagen. Das Zurückschlagen dieser Manschette wird mit den Fingern der linken Hand des Chirurgen ausgeführt. Die Haut wird mit dem Messer abgelöst, welches immer senkrecht zur Oberfläche gehalten wird. Die Manschette wird nicht losgeschnitten; sie wird sanft freigemacht und umgewendet. Wenn das Messer schief unter die umzuklappende Haut eingeschoben wird, so kann diese unnötigerweise beschädigt werden.

Die Manschette muss gleichmässig und regelmässig und von der vorherbestimmten Breite sein. Dann werden die Weichteile durch einen Zirkelschnitt zerlegt, wobei sich das Messer im Niveau der retrahierten und umgeklappten Haut befindet.

Wahrscheinlich wird nur ein solcher Schnitt nötig sein.

Nur an der Handwurzel und am unteren Teil des Vorderarmes lässt sich eine wirkliche Hautmanschette bilden.

Am Oberarm und Schenkel magerer Leute ist die Bildung einer Manschette möglich, sollte aber nicht ausgeführt werden, weil sie eine unnötige Störung und Schädigung der Inte-

gumente mit sich bringt, welche den künftigen Stumpf bedecken sollen.

An dem unteren Teile des Beines, in der Knöchelgegend, lässt sich bei mageren Personen eine Manschette bilden, aber es ist nicht leicht, sie zustande zu bringen, und sie sollte aus den angegebenen Gründen nicht ausgeführt werden. Der Schwierigkeit in der Zurückziehung der Haut begegnet man gewöhnlich durch einen oder mehrere Vertikalschnitte in die Haut ausser dem regelmässigen Zirkelschnitte.

Diese Varietät des Zirkelschnittes ist also praktisch auf das Handgelenk und den unteren Teil des Vorderarmes beschränkt und wird bei letzterer Operation weiter erörtert. (Kap. 16.)

Die beiden Formen des Zirkelschnittes können bis zu einem gewissen Grade mit einander verbunden werden, indem man an einer Seite des Gliedes eine Manschette umschlägt, und an der andern die Integumente einfach zurückzieht. Dies wird durch den Zirkelschnitt am Beine an der Stelle der Wahl erläutert. (Kap. 28.)

Um der ungleichen Zurückziehung der Haut an gewissen Stellen Rechnung zu tragen, kann der Zirkelschnitt schief geführt werden müssen. Wenn sich dann die Integumente zurückgezogen haben, hört er auf, schief zu sein. Ein Beispiel dafür liefert der Zirkelschnitt am Ellenbogengelenk. (Kap. 17.)

2. Der modifizierte Zirkelschnitt.

Drei wichtige Abänderungen müssen beschrieben werden:
a. Ausser dem gewöhnlichen Zirkelschnitt durch die Haut wird ein senkrechter Einschnitt gemacht, welcher die ursprüngliche Wunde erreicht. An jeder Seite dieses senkrechten Schnittes wird, wo dieser mit dem Zirkelschnitt zusammentrifft, die Haut in Gestalt zweier unvollkommener Hautlappen zurückgeschlagen.

Diese Methode wird durch eine Form der Supramalleolar-Amputation erläutert. (Kap. 28.)

b. Es werden zwei Vertikalschnitte gemacht, welche die ursprüngliche Wunde erreichen. Auf diese Weise können zwei viereckige Hautlappen lospräpariert und die Muskeln,

wenn sie freigelegt sind, durch einen einzigen Messerzug durchschnitten werden.

Diese Methode wird ebenfalls bei den supramalleolaren Operationen beschrieben.

c. Die von Liston angegebene und von Syme vielfach ausgeführte Modifikation, mit dessen Namen sie verbunden ist, wird von vielen Chirurgen der jetzigen Zeit dringend empfohlen. Zwei sehr kurze Lappen von halbmondförmigem Umriss und gleicher Länge und Breite werden lospräpariert. Sie bestehen bloss aus der Haut und den subkutanen Geweben und werden durch zwei gekrümmte Schnitte gebildet, welche über die einander entgegenstehenden Seiten des Gliedes gemacht werden, so dass jeder die Hälfte des Umfanges einnimmt.

Dann wird die Haut jenseits der Basen der kleinen Lappen als Ganzes zurückgezogen, gerade wie bei dem gewöhnlichen Zirkelschnitte. Wenn die nötige Retraktion erreicht ist, werden die Muskeln auf die gewöhnliche Weise durch kreisförmige Schnitte durchtrennt. Diese Methode wird durch eine Amputation des Schenkels erläutert. (Kap. 31.)

3. Die elliptische Methode.

Diese Operation wurde in der Mitte des vorigen Jahrhunderts von Sharpe an Guys Hospital als eine Verbesserung des Zirkelschnittes angenommen. Französische Chirurgen schreiben die Operation Soupart von Lüttich (1847) zu und nennen sie „la methode Soupart“. Sie wird bisweilen als eine Varietät der ovalen Methode beschrieben. Sie nimmt eine Zwischenstellung zwischen dem Zirkelschnitte und der Amputation mit einem einzigen Lappen ein.

Der Einschnitt in die Haut ist elliptisch oder rautenförmig (la methode losangique). Die Lage und Neigung der Ellipse wechseln nach der Amputationsstelle und müssen sorgfältig vorher überlegt werden. (Siehe Exartikulation am Ellenbogengelenk.) Die Haut und die Unterhautgewebe werden dann zurückgezogen, wie bei der Amputation der Handwurzel (Kap. 15) oder durch Umschlagen einer Manschette, wie bei der Exartikulation des Ellenbogens mit hinterer Ellipse (Kap. 17), oder durch Abtrennung eines

besonderen Lappens, wie bei Guyons Supramalleolar-Amputation. (Kap. 28.)

Die Muskeln werden gewöhnlich wie beim Zirkelschnitt durchschnitten. Sie können aber auch zum Teil durch Durchstechung durchschnitten werden, wie bei der Exartikulation des Ellenbogengelenks mit vorderer Ellipse.

Die elliptische Methode ist wohl geeignet für Exartikulationen an gewissen Gelenken und wird in den folgenden Abschnitten durch die eben genannten Operationen erläutert.

4. Die ovale oder „Racket"-Methode.

Der Ovalschnitt oder die Methode von Scutetten wurde von diesem Chirurgen im Jahre 1827 bekannt gemacht. Der Hautschnitt hat die Gestalt eines Ovals mit einem zugespitzten Ende oder eines an seiner Basis abgerundeten gleichschenkeligen Dreiecks. Die Ränder der so entstandenen Wunde werden längs der langen Achse vereinigt. Die Weichteile unter der Haut werden bis auf den Knochen durch Einschnitte von aussen nach innen zerteilt. Diese Operation wird in kleinem Massstabe durch einige Exartikulationen der Finger und Zehen und in grösserem durch Guthries Amputation des Armes unmittelbar unter den Tuberositäten des Humerus erläutert. (Siehe unten Amputation durch den Hals des Humerus.)

Eine Abänderung des Ovalschnittes wird Malgaigne zugeschrieben (1837). Um das Gelenk ohne Substanzverlust besser freizulegen und in dem oberen Teile der Wunde den Knochen besser bedecken zu können, machte Malgaigne einen Längsschnitt von der Spitze des Ovals aus und brachte so „l'incision à la raquette" hervor, wobei die Längswunde den Griff des Ballnetzes (racket) bildete. Dieser Schnitt wird von den Franzosen auch „l'incision à la croupière" genannt, und bei einigen Amputationen ähnelt sie in der That mehr dem Umriss eines „Schwanzriemens" als denen eines Ballnetzes.

Zu dieser Abteilung gehört auch der T-förmige Einschnitt, welcher aus einem Zirkelschnitt mit einem Längsschnitt gebildet wird. Der Racket-Schwanzriemen- und T-förmige Schnitt werden am besten durch Exartikulationen an

dem Metacarpo-phalangeal- und Metatarso-phalangeal-Gelenken erläutert. (Fig. 82 und 100.)

Die Amputation durch den Racketschnitt wird auch durch gewisse Exartikulationen am Schulter- und Hüftgelenk dargestellt.

5. Der Lappenschnitt.

Die Methoden der Amputation mit Lappen sind zahlreich und verschiedenartig und von Zeit zu Zeit so vielen Modifikationen und Remodifikationen unterworfen worden, dass eine systematische Einteilung derselben kaum möglich ist.

A. Hautlappen und Muskellappen. Jeder Lappen kann nur aus Integumenten oder zugleich aus Haut und Muskeln bestehen. Über Haut- und Muskellappen sind die Meinungen verschieden gewesen.

In jedem Lappen muss die Haut länger zugeschnitten werden als die Muskeln. Wenn ein Lappen zu viel Muskel enthält, so ist er unbehülflich, schwer zurecht zu legen, und die Muskeln werden sicher hervorstehen. Wenn man versucht, die Hautränder zu vereinigen, so können die Nähte übermässig gespannt werden. Ein Teil des Muskelgewebes ist zu weit von seiner Blutversorgung entfernt und kann absterben. Wenn aber die Heilung gut von statten geht, so bildet sich ein fester, wohlgerundeter Stumpf und das Knochenende wird gut bedeckt.

Ein nur aus Haut bestehender Lappen kann leicht absterben. Diese Neigung beobachtet man weniger an der Haut in der Umgebung der Gelenke, wo die Blutversorgung derselben aus vielen Kanälen stammt; anderwärts läuft ein grosser Hautlappen Gefahr, aus Mangel an Blut zu Grunde zu gehen. Ein Hautlappen ist leicht zurechtzulegen und anzupassen. Dagegen bildet er nur eine dünne Decke über den Knochen, einen schwachen Schutz für den Stumpf. Indessen ist die Haut an gewissen Stellen gewohnt, Druck zu ertragen und giebt daher eine gute Decke für den Stumpf ab. Solche Stellen sind die Ferse, die Vorderseite des Kniees, die Rückseite des Ellenbogens.

Man hat gesagt, die den Stumpf bedeckende Haut schwinde nicht merklich, dagegen werde das darin enthaltene Muskelgewebe mit der Zeit vollkommen atrophisch, so dass ein aus

Muskellappen gebildeter Stumpf sich zuletzt nicht von einem solchen unterscheide, dessen Decke nur aus Haut bestand.

Obgleich es wahr ist, dass die Muskelfasern im Stumpf mehr oder weniger atrophisch werden, so bleibt doch ein solides Polster von Fasergewebe zurück, dessen wichtigste Elemente die Muskelscheiden und fibrösen Verbindungen der durchschnittenen Muskeln bilden und von welchem der Knochen umhüllt wird.

Man kann also im allgemeinen sagen, die besten Lappen sind diejenigen, welche Muskelgewebe enthalten, vorausgesetzt, dass die Hautdecke länger ist als die Muskelenden, welche sie enthält; die Menge des in dem Lappen befindlichen Muskels hängt von der Stelle der Amputation, der Kontraktilität der durchschnittenen Muskeln und der für den Knochen nötigen Bedeckung ab. Wenn es wünschenswert ist, dass ein Lappen eine Hauptarterie enthalte, so kann dies nur durch Zuschneiden eines Muskellappens geschehen.

B. Verschiedene Arten von Lappen. 1. Der einzelne Lappen. Dies war die ursprüngliche Methode von Lowdham. Ein einzelner Lappen bedingt ein bedeutendes Opfer von Geweben an einer Seite des Gliedes. Dennoch passt dieses Verfahren für einige Fälle von Amputation wegen beschränkter Verletzung oder Krankheit.

Als Beispiel einer Amputation mit einzelnem Lappen, welcher nur aus Haut besteht, kann die Exartikulation des Kniegelenks mit langem vorderen Lappen (siehe Kap. 29) und als Beispiel einzelner Muskellappen kann Farabeufs Amputation des Beines am Orte der Wahl (Kap. 28) dienen. Die Exartikulation des Handgelenkes mit einzelnem äusseren Lappen (Kap. 15) und die Exartikulation im Schultergelenk mit einem deltaförmigen Lappen (Kap. 20) angeführt werden.

2. Doppelte Lappen. Ravaton (1739) machte einen Zirkelschnitt bis auf den Knochen und dann einen Längsschnitt an jeder Seite des Gliedes, so dass zwei viereckige Lappen entstanden, jeder gleich der halben Dicke des Gliedes. Diese sogenannten Lappen bestanden aus zwei ungeschickten, viereckigen Muskelklumpen und der entstehende Stumpf war ungeschlacht. Ravatons Methode ging der Amputation mit doppeltem Lappen voraus, kam aber selbst bald ausser Gebrauch.

Vermales Methode legte den Grund zu der Doppel-Lappen-Operation der Neuzeit. Vermale schnitt beide Lappen, wenn es möglich war, durch Durchstechung und konnte sie so besser gestalten und die Menge des darin enthaltenen Muskelgewebes vermindern.

Sédillots Methode unterschied sich von der Vermales darin, dass er beim Durchstechen das Messer nicht dicht am Knochen hin, sondern durch die Muskeln näher der Oberfläche des Gliedes führte. Jeder so gebildete Lappen enthielt nur eine geringe Menge von Muskelgewebe. Die übrigen Muskeln wurden zugleich mit den grossen Gefässen durch einen Zirkelschnitt zerteilt und die Operation wie der gegewöhnliche Zirkelschnitt vollendet.

Dieses Verfahren ist dem modifizierten Zirkelschnitte fast gleich.

Langenbecks Methode besteht darin, dass er doppelte Lappen von aussen nach innen zuschneidet und so Ravatons Verfahren vervollkommnet. Auf diese Weise kann der Chirurg die Lappen mit grosser Genauigkeit bilden und dies ist heutzutage die gewöhnlichste Methode des Lappenschnitts.

Eine Kombination der beiden zuletzt genannten Methoden wurde bald für die Amputation des Unterschenkels gebräuchlich. Der vordere Lappen wurde von aussen nach innen, der hintere durch Durchstechung gebildet.

Einige Chirurgen (Dupuytren, Larrey) machten die Hautschnitte von aussen nach innen und vervollständigten die Lappen durch Durchstechung. (Man sehe, als Beispiel, die Amputation des Armes durch vordere und hintere Lappen nach.)

Unter den mehr spezialisierten Methoden des Lappenschnitts kann Teales Verfahren genannt werden, welches in dem Abschnitt über die Amputation des Beines vollständig beschrieben wird und Listers Methode, deren Einzelheiten man bei der Beschreibung der Amputation durch die Kondylen des Femurs finden wird.

Doppelte Lappen können vorn und hinten oder seitlich liegen. Sie können von gleicher oder ungleicher Grösse sein. Um sich der zylindrischen Gestalt des Gliedes anzupassen, ist es besser, die Lappen U-förmig, als viereckig zu-

zuschneiden. Der Breite nach werden Doppellappen gewöhnlich gleich geschnitten.

In den folgenden Beschreibungen besonderer Operationen finden sich Beispiele von jeder Form des Doppellappens.

C. Die Art des Zuschneidens von Lappen ist im Allgemeinen schon angegeben. Wenn man sie mehr im besonderen und von dem Gesichtspunkte der Messerführung aus betrachtet, kann man drei Methoden im Schneiden von Lappen unterscheiden:

1. Durchstechung.
2. Schnitt von aussen nach innen (par entaille).
3. Zergliederung (par désossement).

1. Zur Lappenbildung durch Durchstechung gebraucht man ein Messer, das um die Hälfte länger ist, als der Durchmesser des Gliedes beträgt. Das folgende ist die Beschreibung einer Amputation des Armes mit doppelten Lappen, mittelst Durchstechung gebildet, wie sie in Heaths „Operative Surgery" gegeben wird. „Das Glied wird von einem Assistenten von dem Rumpfe entfernt gehalten, und der Operateur ergreift den Biceps mit den Gefässen und Nerven des Armes. Er stösst die Spitze des Messers nach oben dicht unterhalb seines Daumens ein, führt es vor dem Humerus vorbei und senkt die Spitze, sodass sie an der anderen Seite nahe bei seinem Fingern austritt. Mit stetiger, sägender Bewegung wird ein Lappen von 5 bis 7,5 cm Länge geschnitten, wobei die Haut länger gelasssn wird als die Muskeln. Er zieht nun den Lappen mit seinen Fingern in die Höhe, führt das Messer hinter dem Knochen ein und schneidet hinten einen etwas breiteren Lappen ab, wobei er das Messer zuletzt plötzlich nach aussen führt. Beide Lappen werden sanft zurückgezogen, das Messer rund um den Knochen herum geführt und dieser durchsägt, wobei Daumen und Finger der linken Hand die Weichteile zurückhalten."

Nach einer anderen Methode können die Hautschnitte von aussen nach innen gemacht werden und die entblössten Muskeln dann durch Durchstechung abgetrennt werden. Dies wird durch eine Amputation des Armes mit vorderem und hinterem Lappen erläutert. (Fig. 93.)

2. Wenn man einen Lappen von aussen nach innen bildet, wird der künftige Lappen zuerst durch einen Ein-

schnitt bezeichnet, welcher nur die Haut und die Unterhautgewebe begreift. Wenn sich die Haut zurückgezogen hat, durchschneidet man die Muskeln bis auf den Knochen von aussen nach innen.

Zu diesem Zweck gebraucht man ein kleines, aber starkes Messer (Fig. 74), dessen Schneide schief gegen den Knochen gerichtet wird, so dass das Muskelgewebe ungleich zerschnitten wird und dessen dünnster Teil sich am Rande des Lappens, der dickste am Knochen befindet.

Diese Methode wird erläutert durch eine Exartikulation des Schultergelenks mit einem äusseren oder Deltoid-Lappen (Kap. 20).

Da man die Haut sich zurückziehen lässt, ehe man das Muskelgewebe durchschneidet, so müssen am Stumpf die Integumente durchaus länger sein, als der darin enthaltene Muskel.

3. Wenn man einen Lappen durch Zergliederung abtrennt, so bezeichnet man ihn zuerst durch einen Hautschnitt, und wenn sich die Integumente hinreichend und gleichmässig zurückgezogen haben, wird der Muskelteil des Lappens sorgfältig zurecht geschnitten. Das Messer wird schief durch die Muskeln zum Knochen geführt, und wenn die die Spitze des Lappens bildenden Weichteile vollkommen durchschnitten sind, werden die tieferen Gewebe sorgfältig zergliedert oder vom Knochen abgeschält.

Diese Methode wird durch die Amputation des Unterschenkels an der Stelle der Wahl mit einem einzigen äusseren Lappen gut erläutert.

Hier enthält der Lappen von der Basis bis zur Spitze die Art. tibialis antica, und die den Lappen bildende Muskelmasse wird von der Tibia, der Fibula und der Membrana interossea abgeschält.

Sechstes Kapitel.

Die Wahl unter den Amputationsmethoden.

Wenn man eine besondere Methode zur Ausführung einer Amputation auswählen will, muss man sich an das Sprüchwort erinnern: Der Rock muss nach dem Zeuge zugeschnitten werden. Jeder Fall muss nach seinen Verhältnissen behandelt und auf die besondere Struktur des Gliedes Rücksicht genommen werden.

Eine für eine starke, muskulöse, in der Blüte des Lebens stehende Person wohl geeignete Methode kann für die ganz gleiche Operation unpassend sein, wenn sie an einer abgelebten, alten oder kachektischen Person ausgeführt werden soll. Bei einem Zirkelschnitte kann die Zurückziehung der Haut durch vorhandenes Ödem oder durch Verhärtung schwierig gemacht werden oder die Integumente können durch langdauernde Entzündung steif und adhärent geworden sein.

Auch die Muskeln können sich bei der Durchschneidung vielleicht nicht retrahieren; man kann sie atrophisch oder in fett- oder fibröses Gewebe verwandelt finden oder durch Entzündung in einander geflossen oder durch Krankheit oder Nichtgebrauch gelähmt.

Ebenso können Lappen umgeändert werden müssen, um kranke Stellen, Geschwüre, Höhlen und dergleichen zu vermeiden. Haut und Muskeln können bei der Durchschneidung sich nicht zurückziehen. Das Muskelgewebe kann so atrophisch sein, dass kaum genug übrig ist, um einen brauchbaren Lappen zu bilden.

Die Hauptarterie des Gliedes oder diejenige, welche die Hauptarterie des Lappens bilden soll, kann man verschlossen finden, sodass der Blutkreislauf in viele Kollateralkanäle abgeleitet ist. In einem solchen Falle wird das Hauptgefäss kaum einer Ligatur bedürfen, während Blutung aus einer Menge anatomisch unbedeutender Arterien eintritt.

Es wird empfohlen, bei manchen Amputationen, besonders bei der des Unterschenkels mit einem grossen hinteren Lappen den Hauptnerven (in diesem Falle den N. tibialis post.) durch Zergliederung zu entfernen. Bei der Ausführung der Ope-

ration kann man den Nerven in einer Masse entzündeter Gewebe begraben finden, und seine Entfernung kann so schwierig sein, dass die nötige Verlängerung der Operation nicht zu rechtfertigen wäre.

In den Bemerkungen über die verschiedenen beschriebenen Amputationsmethoden wird der vergleichende Wert jedes Verfahrens besprochen.

Es ist schwer, irgend einer Methode eine entschiedene Überlegenheit zuzusprechen. Wenn in einem Falle der Zirkelschnitt zweifellos das Beste ist, so ist er in einem anderen Falle ebenso zweifellos die am wenigsten geeignete Methode. Dasselbe lässt sich von jeder Art des Lappenschnitts sagen.

Die bei der Wahl einer Methode in Betracht zu ziehenden Hauptpunkte sind folgende:

1. Das geringste Opfer der gesunden Gewebe des Gliedes.

2. Die Beschaffung einer guten, dauernden Decke für den Knochen.

3. Die Hervorbringung einer so kleinen Wundfläche, als mit der gehörigen Ausführung der Operation verträglich ist.

4. Die Sicherung einer guten Blutversorgung für die den Stumpf bildenden Gewebe.

5. Die Bildung einer guten Narbe, welche so gelegen ist, dass sie den Heilprozess unterstützt, hinreichende Drainierung sichert, und keinem Druck ausgesetzt ist, nachdem die Wunde geheilt ist.

6. Die Leichtigkeit, mit welcher der Knochen an der Durchsägungsstelle freigelegt werden kann und die Einfachheit des Verfahrens im allgemeinen.

7. Die quere Durchschneidung der Hauptgefässe.

8. Die Schnelligkeit, mit der die Operation ausgeführt werden kann.

Der letzte Punkt, welcher in früheren Zeiten fast der wichtigste war, ist jetzt einer der am wenigsten bedeutenden. Vor der Zeit der Anästhetika war Schnelligkeit die beste Eigenschaft einer Amputationsmethode, und man schätzte gewöhnlich den Wert eines Verfahrens zunächst nach der Zahl der Sekunden oder Minuten, welche zur Abnahme eines Gliedes nötig waren.

Chloroform und Äther haben diese Anschauungsweise geändert, und man geht jetzt von höheren Gesichtspunkten

aus. Ein möglichst geringes Opfer von Körperteilen, das Wohlbefinden und die Brauchbarkeit des Stumpfes sind jetzt Hauptsachen, und die Amputationen werden jetzt fast mit derselben Sorgfalt und Genauigkeit ausgeführt, welche die plastischen Operationen charakterisieren.

Die elliptische und die ovale Methode brauchen nicht wieder betrachtet zu werden. Sie gründen sich auf den Zirkelschnitt, sind von beschränkter Anwendbarkeit und passen vorzüglich für die Teile, an welchen sie angewendet werden.

Bei Vergleichung des Zirkel- und Lappenschnitts ist die entstehende Wundfläche von besonderer Wichtigkeit.

Die Untersuchungen von Farabeuf zeigen, dass an einem Gliede mit einem Durchmesser von 10 cm die Wundfläche (la surface saignante) des Stumpfs 110 qcm beträgt, sowohl nach dem gewöhnlichen Zirkelschnitt, als nach der Amputation mit zwei gleichen gerundeten Lappen, dass sie dagegen 125 qcm mit einem einzigen abgerundeten Lappen beträgt.

Der Zirkelschnitt bringt also eine kleine Wundfläche hervor. Sie bringt das geringste Opfer von gesunden Teilen mit sich; sie ist leicht auszufähren; die Blutgefässe und die Muskeln werden rein und quer durchschnitten, und die den Knochen bedeckenden Weichteile werden gut mit Blut versorgt.

Dagegen kann die Operation nicht wohl ohne einen Assistenten ausgeführt werden; die Freilegung des Knochens an der Durchsägungsstelle ist nicht immer leicht und ohne starken Druck auf die Weichteile auszuführen, und die Ränder der Wunde lassen sich nicht leicht vereinigen. Ausserdem kann die spätere Muskelzusammenziehung an muskulösen Gliedern leicht einen konischen Stumpf herbeiführen. In der That werden die gewöhnlichsten Beispiele solcher Stümpfe nach nachlässig ausgeführten Zirkelschnitten an den Schenkeln muskulöser Personen gefunden.

Bei abgelebten Personen und unter Verhältnissen, wo die Muskelretraktion unbedeutend ist, fällt dieser Einwurf weg.

Der Zirkelschnitt passt nicht für Fälle von Verletzung oder Krankheit, wenn die Teile der Amputationsstelle ungleich betroffen sind.

Die Lappenmethode, mögen die Lappen von aussen nach innen oder durch Zergliederung gebildet sein (siehe Seite 313), kann sich vielen Verhältnissen und vielen Stellen anpassen.

Sie ist besonders wertvoll bei ungleicher Zerstörung der Teile eines Gliedes.

Die Wundfläche mag, wie schon angegeben, grösser sein, und man kann, unter sonst gleichen Umständen, zugeben, dass die Lappenoperation ein grösseres Opfer an Geweben erfordert als der Zirkelschnitt. Die Blutgefässe können schief durchschnitten und selbst aufgeschlitzt sein. Die Muskeln werden schief durchschnitten. Bei langen Lappen läuft man Gefahr, dass ihre Gewebe wegen unvollständiger Blutversorgung zu Grunde gehen. Einige Formen des Verfahrens sind schwierig, doch kann man gewöhnlich mit weniger geübten Gehülfen auskommen.

Andererseits ist der Knochen an der Durchsägungsstelle leicht freizulegen; die Lappen passen leicht zusammen; die Lage der künftigen Narbe kann nach Verlangen verändert werden; die Bedeckung des Stumpfs kann so eingerichtet werden, dass sie zu den verschiedenen Zuständen des Gliedes passt, und die Entwickelung eines konischen Stumpfs ist nach der Lappenoperation leichter zu vermeiden als nach dem Zirkelschnitte.

Was das Bilden der Lappen selbst betrifft, so ist das Einschneiden von aussen nach innen und die Zergliederungsmethode ohne Zweifel am besten. So gebildete Lappen können mit grosser Genauigkeit gestaltet werden. Die Menge der darin enthaltenen Gewebe lässt sich genau bestimmen, und das Verhältnis zwischen der Menge der Haut und des den Knochen bedeckenden Muskels kann genau reguliert werden. Hauptgefässe brauchen niemals aufgeschlitzt zu werden, ja in vielen Fällen können sie vor der Durchschneidung unterbunden werden. Auf diese Weise können auch die kleinsten Muskelschnitte ausgeführt werden.

Ein Teil eines Lappens kann auch zweckmässig durch Durchstechung gebildet werden, wie bei Hey's Amputation in der Mitte des Unterschenkels und bei Exartikulation des Ellenbogengelenks nach der elliptischen Methode. Der so gebildete Lappen muss aus den muskulösen Teilen gebildet werden.

Die Bildung eines grossen Lappens nur durch Durchstechung, so dass das Messer sowohl Muskeln als Integumente mit einem Zuge durchschneidet, muss streng verurteilt werden.

Diese Methode hat nur eine Empfehlung — sie arbeitet schnell.

Wenn die Schnelligkeit, mit welcher ein Glied abgenommen werden kann, jemals eine Sache erster Wichtigkeit werden könnte, dann müsste der Lappenschnitt mittelst Durchstechung empfohlen werden. Beschreibungen solcher Operationen findet man, wo es sich um Schenkelamputationen oder Exartikulationen im Hüftgelenk handelt.

Folgende Einwürfe lassen sich gegen die Durchstechungsmethode vorbringen. Der Chirurg hat wenig Macht über das grosse Messer, welches er gebrauchen muss. Die Lappen können nicht mit Genauigkeit geschnitten, noch kann ihre Dicke genau abgeschätzt werden. Die Haut wird zugleich mit der oberflächlichen Muskelschicht, die Muskeln selbst werden schief durchschnitten. Die Hauptgefässe können durchstochen, zu kurz abgeschnitten oder aufgeschlitzt werden. Vieles Gewebe an der Basis der Lappen entgeht dem Schnitte und muss noch entfernt werden, ehe der Knochen abgesägt werden kann.

Diese Methode gehört der Vergangenheit an, der Zeit der „brillanten“ Chirurgie, wo der schreiende, entsetzte Kranke auf dem Amputationsstuhl durch viele kräftige Gehülfen gehalten wurde und ein Zögling des Operateurs mit einer Taschenuhr in der Hand daneben stand.

Siebentes Kapitel.

Allgemeine Gesichtspunkte bei der Ausführung von Amputationen.

A. Die Handhabung des Messers. Es braucht nicht gesagt zu werden, dass ein Amputationsmesser ein mächtiges Instrument ist, von der Schärfe eines Rasiermessers,

und dass es mit unendlicher Vorsicht und Genauigkeit gehandhabt werden muss. Es ist ein gefährliches Werkzeug in der Hand eines Chirurgen, welcher glaubt, dass ein Glied in der Eile „abgehauen“ werden müsse, und dass die Geschicklichkeit eines Chirurgen nach der Zahl der Sekunden zu schätzen sei, deren er zur Ausführung bedarf. Lappen müssen mit der äussersten Sorgfalt vorausberechnet werden, und es wäre besser, dass die Umrisse der beabsichtigten Lappen vor der Operation auf das Glied aufgezeichnet würden, als dass der Chirurg sich auf sein Auge und auf die Hoffnung verliesse, „dass die Lappen zusammen passen würden“. Jeder Einschnitt muss mit Überlegung gemacht werden und keiner Änderung bedürfen.

Das spätere Zurechtschneiden der Lappen ist gewöhnlich ein Zeichen von Unfähigkeit.

Die Hauptarterien müssen sehr sorgfältig behandelt werden, damit nicht der Stumpf blutleer wird.

Bei eiliger, sorgloser Lappenbildung, vorzüglich durch Durchstechung, kann die Hauptarterie sehr leicht aufgeschlitzt oder zu hoch durchschnitten werden.

Nerven und Sehnen müssen kurz, Arterien lang abgeschnitten werden.

Bei Durchschneidung von Sehnen muss ein scharfer, kräftiger Schnitt geführt und die Sehne beim Durchschneiden angespannt werden.

Wenn nach der Entfernung des Gliedes lange Sehnen zurückbleiben, welche von der Fläche des Stumpfs herabhängen (wie es nach Syme's Operation der Fall sein kann), ergreift man sie mit einer kräftigen Arterienzange, spannt sie an und durchschneidet sie mit einer starken Scheere, da lose Sehnen nicht leicht mit dem Messer zu durchschneiden sind.

B. Die Handhabung der Säge. Zunächst soll man sich hüten, den Knochen zu hoch über der künftigen Durchsägungslinie zu entblössen.

Wenn ein Periostlappen gebildet werden soll, darf diese Membran selbst nicht vollständig entblösst werden. Ein Lappen, welcher gross genug ist, um den Sägeschnitt zu bedecken, ist, wenn er bloss aus Periosteum besteht, wahrscheinlich nutzlos und wird zerfallen.

Der Lappen soll nicht bloss Periosteum enthalten, sondern auch die tiefsten Muskelschichten um den Knochen. Diese beiden Gewebe müssen zusammen vom Knochen getrennt werden. Die Blutgefässe treten durch das Muskelgewebe an das Periosteum.

Zuerst wird ein Zirkelschnitt bis auf den Knochen, in passender Entfernung unterhalb der beabsichtigten Durchsägungsstelle, und dann werden zwei vertikale Schnitte an jeder Seite des Knochens von der Durchsägungslinie aus gemacht, welche mit dem Zirkelschnitt zusammentreffen. Dann werden zwei gleich grosse Lappen von muskulo-periostalem Gewebe mit einem Periosteum-Elevator abgelöst. Man schützt sie sorgfältig während der Durchsägung und lässt sie dann über das Knochenende fallen, wenn die Lappen zurechtgelegt werden. Wenn man es für zweckmässig hält, kann man die kleinen Lappen durch eine oder zwei Nähte an ihrer Stelle erhalten. Bei jungen Leuten löst sich das Periosteum leicht ab und dasselbe kommt auch bisweilen infolge von die Operation veranlassenden Krankheiten vor. In diesen Fällen braucht man keine Vertikalschnitte zu machen, und ebenso, wenn die Operation kleine Knochen betrifft. Wenn es aber das Femur oder die Tibia betrifft, so werden gewaltsame Versuche, eine Periost-Scheide ohne seitliche Einschnitte loszutrennen, wahrscheinlich den kleinen Lappen stark schädigen. Bei gesunden Erwachsenen ist die Haut oft schwer abzulösen.

Der Wert des Periost-Lappens ist noch nicht in allen Fällen klar erwiesen, und es kann fraglich erscheinen, ob er immer den zu seiner Anfertigung nötigen Zeitverlust aufwiegt. Seine sorgfältigste und anscheinend wohlthätigste Anwendung hat bei Amputationen am Hüftgelenk stattgefunden.

Bei dem Gebrauch der Säge thut man wohl, eine Vertiefung in den Knochen zu machen, in welcher die Säge glatt laufen kann, ohne Gefahr, abzugleiten und die umgebenden Weichteile zu beschädigen.

Man thut wohl, den Daumennagel der linken Hand unmittelbar über der Sägelinie auf den Knochen aufzusetzen, während das Sägeblatt sich an das Daumengelenk anlegt.

Die Säge muss zuerst ganz leicht gehalten werden und im Rückwärtsziehen die Vertiefung bilden.

Dann kann der Knochen durch lange, feste, langsame Schnitte durchsägt werden.

Man soll die ganze Länge des Sägeblatts benutzen. Die Führung muss leicht sein.

Schnelles Sägen taugt nichts, auch breite, grobzähnige Sägen sind zu verwerfen. Während des Sägens wird nicht unbedeutende Hitze entwickelt, und es ist möglich, dass die oberflächliche Nekrose des ganzen durchsägten Knochenendes, welche man bisweilen nach Amputationen antrifft, dem rohen, heftigen Gebrauch der Säge zuzuschreiben sei.

Wenn sich die Durchsägung des Knochens ihrem Ende nähert, müssen die einzelnen Schnitte kurz und wieder sehr leicht geführt werden.

Wenn zwei Knochen zu durchsägen sind, so muss zuerst in den grösseren eine starke Vertiefung gemacht werden und wenn die Säge darin einen festen Halt gewonnen hat, kann ihre Schneide auf den kleineren herabgesenkt werden.

Die Durchschneidung des kleineren oder beweglicheren Knochens muss zuerst geschehen.

Mac Cormac rät, während des Sägens einen Strom von Karbolwasser auf den Schnitt fliessen zu lassen.

Besondere Methoden, die Tibia und Fibula zu durchsägen, finden sich in dem Bericht über Farabeufs Amputation des Unterschenkels an der Stelle der Wahl.

Während des Sägens müssen die Weichteile sorgfältig geschützt werden.

Der das Glied haltende Assistent muss es horizontal und rechtwinklig zu dem Sägeblatte halten. Wenn das Glied zu hoch oder zu tief gehalten oder dicht unter der Amputationsstelle nicht gehörig gestützt wird, so kann die Säge eingeklemmt werden oder der Knochen zerbrechen, ehe der Schnitt vollendet ist.

Der Assistent zieht das Glied vom Körper ab, während er es zugleich genügend stützt.

Knochensplitter werden mit der Knochenzange entfernt.

Die Durchschneidung kleiner Knochen, wie an den Fingern oder am Metacarpus, vermittelst der Knochenzange ist zu verwerfen. Auf diese Weise wird der Knochen gequetscht und zersplittert und ohne Not beschädigt. Dies ist

besonders der Fall bei Knochen von kräftigen Erwachsenen und alten Leuten.

Die Durchschneidung dieser dünnen, langen Knochen geschieht am besten mit einer sehr feinen Säge, und die kleinste Form der Bogensäge (bow-saw) dient dazu vortrefflich.

Die nicht seltene Abtrennung von nekrotischen Knochensplittern nach der Amputation von Fingern und Zehen rührt wahrscheinlich oft von dem Zersplittern und Quetschen des Knochens durch die Knochenzange her. Die Zange bewirkt die Zerschneidung des Knochens schnell, aber mit grossem Nachteil, und ihr Gebrauch widerspricht den ersten Grundsätzen der Chirurgie.

C. Die Blutstillung. Über Blutstillung ist wenig dem hinzuzufügen, was in einem vorhergehenden Kapitel (S. 57) gesagt worden ist.

Wenn der Knochen durchsägt ist, wird der Stumpf von einem Assistenten unterstützt, welcher zugleich einen Lappen halten und überhaupt zur Freilegung der Wunde beitragen kann.

Die Hauptgefässe können vor oder während der Bildung der Lappen unterbunden worden sein; aber in den meisten Fällen ist es nicht geschehen. Der Cirurg und seine Assistenten müssen, sobald die Wundfläche nach der Amputation offen daliegt, alle sichtbaren, durchschnittenen Arterien mit Klemmpinzetten fassen. Der Operateur unterbindet die Hauptgefässe, während ein oder mehrere Assistenten die kleineren Zweige ergreifen, welche bemerkt werden.

Während dieser vorläufigen Blutstillung wird der Druck auf den Hauptstamm von dem damit beauftragten Assistenten fortgesetzt.

Während der Anlegung der Ligaturen wird der Stumpf in erhöhter Lage erhalten. Wenn es sich um den Arm handelt, kann ein Assistent dies leicht bewirken. Nach Amputation an der unteren Extremität wird der Stumpf auf einen Block gelegt, wie sie in den Seziersälen zur Lagerung des Kopfes gebräuchlich sind. Der Block ist gepolstert und reinlich mit Mackintosh bedeckt, auch kann noch ein in eine antiseptische Lösung getauchtes Tuch darüber gebreitet werden. Auf diese Weise kann man die Oberfläche der Wunde

gut übersehen, der Stumpf liegt fest und in passender Stellung.

Nun wird der Druck auf das Hauptgefäss nachgelassen, und etwaige kleinere blutende Gefässe werden mit der Klemmpinzette gefasst.

Endlich werden die durchschnittenen Gefässe geschlossen, einige durch blossen Druck, andere durch Torsion, die übrigen durch Unterbindung. (Seite 60.)

Es ist auch zweckmässig, die Hauptvene oder jede andere Vene zu unterbinden, aus welcher Blut auszusickern fortfährt.

Hartnäckige Blutung aus der Sägefläche des Knochens lässt sich gewöhnlich durch leichten Druck vermittelst eines Schwammes, der einige Zeit unterhalten wird, stillen. Sollte sie jedoch fortdauern, so versuche man die Wunde des blutenden Gefässes mit einer feinen Nadel von der Wand des Knockenkanals abzulösen und dann in den Kanal zu schieben, wie einen natürlichen Pfropfen.

Wenn auch dies nichts hilft, kann man die Öffnung mit einem Stückchen Catgut oder einem Wachskügelchen verstopfen. Mir ist niemals ein Fall begegnet, wo ein zugespitztes Holzstäbchen als „Pflock“ nötig gewesen wäre.

Dieser Pflock, von welchem so viele Autoren sprechen, soll wahrscheinlich nur ein malerisches Beispiel von der Fruchtbarkeit ihrer Erfindungsgabe darstellen.

D. Die Schliessung der Wunde. Die Reinigung der Wundoberfläche und die Anlegung der Nähte wird auf die schon beschriebene Weise (Seite 62) ausgeführt.

Es darf keine Spannung in der Wunde sein, kein Zug ausgeübt werden, um die Ränder zusammen zu bringen, kein Versuch gemacht werden, den Knochen durch Zusammendrängen der Weichteile zu bedecken. Die Ränder müssen von selbst zusammenfallen.

Zur Vereinigung der Wunde gebraucht man eine lange, gerade Nadel, und das beste Nähmaterial ist Silkworm.

Wenn die Nähte in gehöriger Entfernung von einander angelegt werden, wenn ein fester, gleichmässiger Druck angewendet wird, um die Wundflächen einander zu nähern und

etwaige Höhlungen oder Taschen zwischen den Lappen auszufüllen, so kann eine Drainröhre unnötig sein. Wenn man während der Amputation einen Hohlraum gefunden und ausgekratzt hat, kann man in den Hohlraum einen oder zwei Tage lang eine Röhre einlegen, wenn man es für nötig hält. Wenn das Messer ödematöse Gewebe durchschnitten hat, muss man nach der Operation starkes Aussickern erwarten, und um diesem freien Ausgang zu gewähren, kann man 24 oder 48 Stunden lang eine Röhre einlegen. Der Austritt von

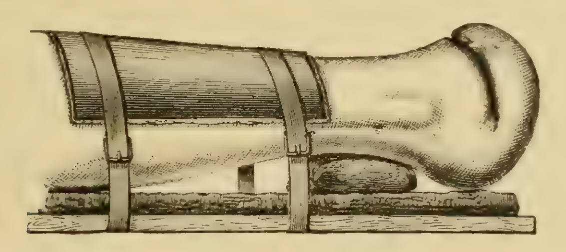


Fig. 76. Stützende Schiene, nach Choparts Amputation dem Beine angelegt.

Flüssigkeiten kann jedoch gewöhnlich ebenso gut vor sich gehen, wenn man am abhängigsten Teile der Wunde passende Zwischenräume zwischen den Nähten lässt.

Die Frage über den Gebrauch von Drain-Röhren ist schon im allgemeinen besprochen worden. (Seite 68.)

Der Stumpf muss nach der Operation gut unterstützt und Vorsorge getroffen werden, dass aller Zug an den Lappen aufgehoben wird. In sehr vielen Fällen von Amputation ist die Unterstützung durch eine Schiene nötig. Die Schiene dient dazu, den Stumpf zu stützen, das Glied in Ruhe zu erhalten und die Anwendung des nötigen Druckes zu begünstigen. (Fig. 76.)

Weitere Einzelnheiten über die Nachbehandlung von Amputationswunden werden in den folgenden Kapiteln gegeben.

Achtes Kapitel.

Die Zukunft des Stumpfs.

Der Erfolg einer Operation hängt von einer grossen Anzahl von Faktoren ab. Die allgemeinsten derselben sind schon bei Behandlung der Umstände, welche die Zukunft aller Operationen beeinflussen, in Betracht gezogen worden. (Seite 1.)

Die örtlichen Bedingungen sind ebenfalls sehr zahlreich.

1. Der Zustand des Gliedes. In Fällen von Verletzung, z. B. ist vielleicht die Amputation nicht weit genug nach oben ausgeführt, die Lappen sind aus beschädigten Geweben gebildet worden, und die Teile, welche die Lappen bilden, werden mit der Zeit durch Absterben oder Eiterung zu Grunde gehen.

Wenn ein Glied wegen einer um sich greifenden Krankheit abgenommen wird, sind vielleicht die Grenzen der ergriffenen Fläche nicht deutlich erkannt worden, und der Stumpf wird nun seinerseits der Sitz der Krankheit, um derentwillen die Amputation gemacht wurde.

Bei Operationen wegen Gangräns kommt dies besonders oft vor.

Bei Gangraena senilis, oder wenn der Brand durch Verstopfung einer Hauptarterie entstanden ist, wird das betroffene Stück des Gliedes entfernt. Wie das Messer die anscheinend gesunden Gewebe durchschneidet, bemerkt man, dass auch sie dem Tode geweiht sind. Aus den durchschnittenen Gefässen fliesst wenig Blut. Die Blutversorgung des Teils ist hinreichend gewesen, um ein zweifelhaftes Leben zu unterhalten, aber sie genügt nicht, um denjenigen Grad von Entzündung zu ermöglichen, welcher zur Heilung nötig ist. Bei solcher Ohnmacht der örtlichen Verhältnisse verfallen die Lappen selbst dem Brande.

Bei Amputationen, welche wegen Zerfalls- (sloughing) Zuständen infolge von Nervenverletzungen ausgeführt werden, kann man dieselben Zustände beobachten. Die Bedingungen, welche den Zerfallsprozess herbeigeführt haben, werden durch das Messer des Chirurgen nicht entfernt. Ihr Einfluss

wirkt noch auf den Abschnitt des Gliedes, durch welchen die Klinge geführt wurde.

Gewebe, welche lebensfähig gewesen wären, wenn man sie nicht gestört hätte, können nicht die Lebenskraft entfalten, deren ein gesunder Lappen bedarf. Die Lappen oder Teile von ihnen zerfallen oder heilen nicht zusammen, und man sagt dann, die Krankheit sei in dem Stumpf von neuem aufgetreten.

Man sollte nicht vergessen, dass zur Heilung einer Amputationswunde in den betroffenen Geweben eine gesunde Lebenskraft vorhanden sein muss. Diese Kraft wird leicht geschwächt. So kann man eine baldige Heilung der Wunde nicht erwarten, wenn die Lappen aus Geweben geschnitten werden, welche mehrfach entzündet gewesen oder noch entzündet sind oder lange von Ödem ergriffen waren.

Amputationen wegen chronischer Gelenkleiden geben Beispiele genug hierfür, besonders wenn die Lappen dem Bereich der Krankheit selbst entnommen wurden.

Die Gewebe können jedoch auch durch andere Ursachen geschwächt worden sein, als durch die Folgen einer Entzündung. Sie können durch langen Nichtgebrauch geschwunden sein. Die Muskeln können fettig entartet, die Nerven zum grossen Teil in Bindegewebe verwandelt sein und die Arterien an Stärke und Kapazität bedeutend abgenommen haben.

Auch wenn der Kranke noch jung ist, können sich die Gewebe des betroffenen Gliedes in einem Zustande senilen Verfalls befinden.

Langes Tragen von Schienen, langer Gebrauch enger Binden, langes Erhalten des Gliedes in erhobener Lage: dies alles sind Bedingungen, welche den Erfolg einer Operation ungünstig beeinflussen können.

2. Die Stelle der Amputation. Es ist augenfällig, dass viel von der Stelle abhängt, welche zu einer Amputation ausgewählt wird, sowie von dem Zustande der Gewebe, mit welchen der Stumpf bedeckt werden soll.

Wenige Probleme in der praktischen Chirurgie sind schwieriger zu lösen, als die Auswahl der besten Stelle zu einer Amputation und wenige, über welche es schwerer ist, eine bestimmte Meinung zu äussern.

Wenn der Operateur die Sicherheit der primären Heilung

zur Hauptbedingung bei der Wahl der Operationsstelle macht, dann wird er gar oft mehr von den Gliedern seiner Kranken aufopfern, als nötig oder vielleicht zweckmässig wäre.

Wenn er dagegen seine Entscheidung an erster Stelle durch die Schonung der zu opfernden Gewebe beeinflussen lässt, so wird er viele Fälle antreffen, wo die Lappen zu Grunde gehen und wo die Zerstörung des Gliedes am Ende grösser ausfällt, als sie gewesen sein würde, wäre die Amputation gleich zu Anfang weiter oben ausgeführt worden.

Es giebt wenig Umstände, die dem Chirurgen unangenehmer wären, als eine zweite Amputation unternehmen zu müssen, weil der Stumpf der ersten zu Grunde gegangen ist.

Wenn der zweite Stumpf geheilt ist, muss der Operateur fühlen, dass er dem Kranken die erste Operation hätte ersparen können, ebenso wie die langweilige, schmerz- und gefahrvolle Periode, welche der zweiten vorherging.

Man befindet sich immer vor der Schwierigkeit, zwischen dem Opfer einiger weiteren Centimeter des Gliedes zu wählen, um schnelle Heilung zu erreichen, und zwischen der Erhaltung dieser Centimeter unter der Gefahr verzögerter Heilung, möglichen Zerfalls des Stumpfs und der späteren Abnahme des Gliedes an einer höheren Stelle, als es anfangs möglich gewesen wäre. In nicht wenigen Fällen kann es klüger scheinen, die Gefahr langsamer Heilung mit Eiterung und einem langwierigen Granulationsprozesse auf sich zu nehmen, als ein grösseres Stück des Gliedes zu opfern. So geschieht es in manchen Fällen von Amputation wegen Verletzung bei gesunden Menschen. Jeder Centimeter des Gliedes ist wertvoll; der Heilungsprozess kann langsam sein, unter viel Eiterung und langsamer Granulation verlaufen; aber der Kranke ist kräftig und kann die Anstrengung seiner Kräfte ertragen, und zuletzt zeigt es sich, dass die Erhaltung eines Teiles des Gliedes für ein nicht zu schweres Opfer erkauft worden ist.

In anderen Fällen, besonders bei Operationen wegen lange dauernder Krankheit, ist die schnelle Heilung des Stumpfes von grösster Wichtigkeit. Die Rettung einiger Centimeter von dem Gliede ist von untergeordnetem Werte. Der Kranke ist nicht im stande, einen starken Eiterungsprozess auszuhalten, und die Verlängerung des Heilungsvorganges kann ihn in offenbare Lebensgefahr bringen.

Die Frage wird noch durch mancherlei Nebenrücksichten kompliziert.

In dem Falle einer Amputation wegen Verletzung, z. B. wo man allerlei Gefahren für die Zukunft voraussieht, wenn nicht das Opfer eines grösseren Stückes des Gliedes vermieden wird, genest der Kranke nach einer langweiligen Eiterung mit einem so geschrumpften und schlecht bedeckten Stumpfe, dass derselbe schlimmer als unbrauchbar ist und der Amputierte entweder ein Krüppel bleiben oder sich einer zweiten Amputation unterwerfen muss. Auch in dem Falle einer Amputation wegen Krankheit darf man nicht vergessen, dass, je höher die Operation, desto grösser der Shock und die unmittelbare Lebensgefahr ist und dass die Ausführung einer hohen Amputation an einer geschwächten Person, um schnelle Heilung herbeizuführen, einen lebensgefährlichen Shock hervorrufen kann.

Wie gesagt, die Frage ist sehr schwierig und kann nur im Zusammenhange mit den einzelnen Fällen besprochen werden; denn jede Einzelnheit muss in jedem besonderen Falle sorgfältig und geduldig überlegt werden.

3. Die Ausführung der Operation. Ein grosser Teil des Erfolgs einer Amputation hängt offenbar von der Art ihrer Ausführung ab. Viele Übelstände gehören in diesen Abschnitt. Die Lappen sind schlecht geschnitten worden. Sie zerfallen oder bilden eine so schlechte Decke für den Knochen, dass die Ränder der Wunde einander mit Gewalt durch Nähte genähert werden müssen. Die Muskeln sind zerhackt, grosse Stücke derselben von der Lappenoberfläche fast abgetrennt worden, so dass sie von jeder Blutzufuhr abgeschnitten sind und zu Grunde gehen müssen. Die Lappen sind roh behandelt worden, man hat an ihnen gezerrt, sie bei ungeschickten Anstrengungen, den Knochen freizulegen, beschädigt. Arterien sind aufgeschlitzt worden oder das Hauptgefäss des Lappens ist an der Basis desselben verletzt worden.

Sehnen hängen lose in der Tiefe der Wunde und sind von ihrer Blutversorgung so weit entfernt, dass sie absterben müssen. Gewebsmassen sind bei der Ergreifung blutender Gefässe mit der Klemmpinzette rücksichtslos gequetscht worden. Die Wundfläche ist heftig mit dem Schwamme abgerieben

und die Nähte sind angelegt worden, ehe die Blutung ganz gestillt war.

Die Weichteile um den Knochen sind durch die Säge zerrissen worden, das Periost ist in grosser Ausdehnung zerstört und Sägemehl vom Knochen in die misshandelten Muskeln eingetrieben worden. Der Knochen kann durch die Zange zersplittert und Bruchstücke desselben können in der Wunde zurückgeblieben sein. Der Assistent, welcher das brandige Glied hielt, hat, ohne vorher seine Hände zu waschen, nach Entfernung des Gliedes den Hauptlappen gehalten. Diesen möglichen Übeln sind noch diejenigen hinzuzufügen, welche aus mangelhafter Reinigung der Wunde, unvollkommener Unterbindung der Gefässe und aus Mängeln der Nachbehandlung hervorgehen.

Neuntes Kapitel.

Die Sterblichkeit nach Amputationen.

1. Die allgemeine Sterblichkeit.

Seit der Einführung verbesserter Amputationsmethoden und Wundbehandlung hat die allgemeine Sterblichkeit nach der Operation bedeutend abgenommen.

Die älteren, umfangreichen Statistiken sind heutzutage von geringem Werte, denn sie beschäftigen sich mit Thatsachen, welche die Folge älterer, viel weniger erfolgreicher Methoden waren, und bestehen zum grossen Teil aus Berichten von Militärchirurgen. Ausserdem weichen die Resultate verschiedener Statistiken weit von einander ab.

Schede hat ein Verzeichnis von 321 Fällen aus der Zivilpraxis über aseptisch ausgeführte Operationen aufgestellt, mit einer Sterblichkeit von nur 4,4 Prozent, während bei 387 Fällen von gleichwichtigen Amputationen vor der Zeit der Antisepsis die Sterblichkeit 29,18 Prozent betrug.

Eine von den umfangreichsten statistischen Tafeln ist die von Ashhurst gelieferte. Sie führt 6448 Amputationen

auf, wovon die Mehrzahl der Zeit vor der Antisepsis angehört. Die Sterblichkeit wird mit 32,9 Prozent angegeben. Die Statistik des Krankenhauses in Newcastle on Tyne, von Page herausgegeben, zählt für die zehn Jahre, welche mit dem Dezember 1888 zu Ende gehen, 484 Fälle von Amputationen mit einer allgemeinen Sterblichkeit von 7,6 Prozent auf. (Lancet, 13. Juli 1889.)

Die Statistik des St. Thomas-Hospitals giebt für die zehn Jahre von 1876—1885 eine Sterblichkeit von 12,8 Prozent infolge von Amputationen jeder Art.

Mac Cormac meint, dass diese Zahl „wahrscheinlich ein gutes Mittel unter den in den Londoner Hospitälern erreichten Resultaten darstellt.“

Die Statistik von 400 Fällen von Amputation (vorgekommen im St. Georges-Hospital vom Oktober 1874 bis Juni 1888), von Dent verfasst, giebt eine Sterblichkeit von 21 Prozent. (Med. Chir. Trans. vol. I, XXIII.)

2. Einfluss von Alter und Geschlecht.

Das Alter übt einen wichtigen Finfluss auf den Erfolg der Operation. Bei sehr jungen Kindern — unter fünf Jahren — wird sie nicht gut ertragen, die Sterblichkeit ist fast so hoch, wie zwischen 35 und 50 Jahren. Am niedrigsten ist sie zwischen fünf und fünfzehn Jahren. Von da an nimmt sie stetig zu, obgleich in der Zeit zwischen 20 und 40 Jahren die Zunahme nicht sehr gross ist. Von 50 bis zu 65 Jahren nimmt die Sterblichkeit schnell zu.

Ashhurst zieht aus seiner weitläufigen Ansammlung von Statistiken nachstehende Folgerungen: 1. Bei Personen unter zwanzig Jahren ist die Operation verhältnismässig gefahrlos, aber zwischen 20 und 40 Jahren ist die Lebensgefahr ungefähr doppelt und über 40 Jahre dreimal so gross, als in der früheren Periode. 2. Bei Leuten über dreissig Jahre ist die Amputation fast doppelt so oft tödtlich, als bei Jüngeren.

Dents Statistik bringt folgende Angaben:

Alter	Sterblichkeit.
Unter 5 Jahren an	12,5 Prozent.
5—10 Jahren	3,3 Prozent.
10—20 „	16,1 „

Alter		Sterblichkeit	
20—40	„	14,4	„
40—60	„	32,8	„
Über 60 Jahre 70 Prozent.			

Die Statistik zeigt, dass die Sterblichkeit nach Amputationen bei Frauen etwas niedriger ist, als bei Männern. Man muss jedoch bedenken, dass die Amputationen an Männern viel zahlreicher sind und öfter durch Verletzungen herbeigeführt werden.

3. Einfluss der Ursache der Amputation.

Wegen Krankheit ausgeführte Amputationen sind viel weniger gefährlich, als solche, die wegen Verletzung unternommen werden. Die älteren Statistiken geben aus einer Gesamtzahl von 6448 Amputationen jeder Art eine Sterblichkeit von 39,8 Prozent für die Amputationen wegen Verletzung und eine solche von 26,8 Prozent für Operationen an, die wegen Krankheit oder Missgestalt ausgeführt wurden.

Nach den Berichten des London Hospitals für die letzten vier Jahre betrug die Sterblichkeit nach Amputationen wegen Verletzung 12 Prozent, wegen Krankheit 4 Prozent.

Mac Cormacs Statistik, welche 678 Fälle in den letzten Jahren ausgeführter Amputationen jeder Art enthält, giebt die Sterblichkeit nach Operationen wegen Verletzung auf 18,5 Prozent, wegen Krankheit auf ungefähr 10,5 Prozent an.

Page's Statistik findet unter 484 gleichen Fällen eine Sterblichkeit von 12,3 Prozent nach Fällen von Verletzung, von 4,9 Prozent nach Fällen von Krankheit. Dents Aufzählung zeigt eine Sterblichkeit von 15,2 Prozent nach Amputationen wegen Krankheit und von 36,6 Prozent nach Verletzungen.

Primäre Operationen wegen Verletzung sind weniger gefährlich als sekundäre. Mac Cormac giebt die Sterblichkeit bei ersteren zu 12,7 Prozent, bei letzteren zu 24,4 Prozent an, also eine doppelte Zahl von Todesfällen.

4. Einfluss der Stelle der Amputation.

Amputationen an den oberen Extremitäten sind weniger gefährlich, als solche an den entsprechenden Stellen der

unteren; und bei jedem Glied wächst die Sterblichkeitsziffer mit der Annäherung an den Rumpf.

Die folgende Tafel gründet sich auf die von Ashhurst und anderen gesammelten Statistiken, sowie auf die Resultate der Amputation im London Hospital.

Die Zahlen gelten nur vergleichungsweise. Die Einheit bildet die Sterblichkeit nach Amputationen der Finger und des Daumens und wird hier durch 1 dargestellt. So ist z. B. die Sterblichkeit nach Amputationen des Armes neunmal grösser, als nach der Fingeramputation, während die auf Exartikulation des Knies folgende die letztere sechzehnmal übertrifft.

Finger oder Daumen	1.	Zehen	2.
Teilweise Amputation der Hand	2.	Teilweise Amputation des Fusses	7.
Amputation am Handgelenk	4.	Amputation am Knöchel	5.
des Vorderarmes	6.	des Unterschenkels	11.
am Ellenbogen	7.	im Kniegelenk	16.
am Oberarm	9.	des Oberschenkels	21.
im Schultergelenk	12.	im Hüftgelenk	24.

Zehntes Kapitel.

Amputation der Finger und des Daumens.

Allgemeine Betrachtungen.

Anatomisches. Die Haut an der Palmarseite der Finger und des Daumens ist dick, dicht, steif und fest anhaftend. Es ist wenig subkutanes Gewebe vorhanden. Die Haut der Handfläche ist auffallend empfindlich, besonders an den Fingerspitzen.

Dagegen ist die Haut am Handrücken dünn und locker und unter ihr befindet sich eine Schicht lockeren Bindegewebes; ihre Empfindlichkeit ist verhältnismässig gering.

Die Stelle der Phalangeal-Gelenke muss genau bestimmt werden. Man muss sich erinnern, dass der „Knöchel“

(knuckle) sowohl an den metacarpo-phalangealen, als an den interphalangealen Gelenken von dem Kopfe des proximalen Knochens gebildet wird, und die Gelenklinie sich also jenseits oder unterhalb des Knöchels befindet. Von den an der Vorderseite des Fingers durch das Gelenk erzeugten Falten ist die höchste am Zeige- und kleinen Finger einfach, an den beiden andern doppelt. Sie liegt ungefähr 2 cm unterhalb (distal) des entsprechenden Gelenkes. (Fig. 77.) Die mittleren Falten sind an allen Fingern doppelt und liegen den ersten Interphalangealgelenken genau gegenüber. Die untersten Riefen sind einfach und liegen ein wenig (1—2 mm)

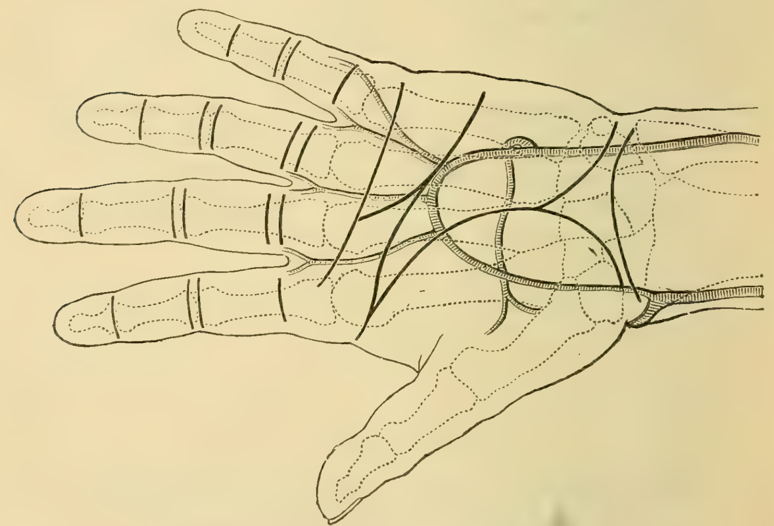


Fig. 77. Hautlinie an der Palma manus. (Die dicken schwarzen Striche bezeichnen die Hauptriefen in der Haut.)

oberhalb der entsprechenden Gelenke. Am Daumen sind zwei einfache Riefen, welche zwei Gelenken entsprechen; davon kreuzt die höhere das Metacarpo-phalangealgelenk schief. Der freie Rand der Verbindungshaut der Finger ist, an der Palmarseite gemessen, ungefähr 2 cm von den Metacarpo-phalangealgelenken entfernt. (Fig. 77.)

Alle Gelenke werden durch zwei seitliche und ein Glenoid-Ligament gestützt. Die ersteren befinden sich näher der Palmar-, als der Dorsalseite; das letztere besteht aus

einer festen, faserknorpeligen Platte, welche vorzüglich an der Basis des distalen Knochens befestigt ist.

An dem Metacarpo-phalangealgelenk des Daumens vertreten zwei Sesambeinchen die ligamentöse, palmare Platte.

Jeder Metacarpalknochen und jede Phalanx besitzt nur eine Epiphyse. Sie bildet den Kopf der vier inneren Metacarpalknochen und die Base des Metacarpals des Daumens und der Phalangen. (Fig. 78.) Sie vereinigt sich mit der Diaphyse im Alter von 20 Jahren.

Die fibrösen Scheiden für die Sehnen der Beuger erstrecken sich von den Metacarpo-phalangealgelenken bis zum oberen Ende der dritten Phalangen. Darum liegt die Pulpa der dritten Phalanx thatsächlich auf dem Periosteum. Den Fingergelenken gegenüber sind die Scheiden schlaff und dünn; in ihrem übrigen Verlauf aber dicht und steif, und bleiben dieser Steifheit wegen, wenn sie quer durchschnitten

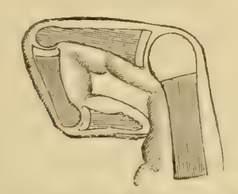


Fig. 78. Ein gebogener Finger, um die Gelenklinien und Epiphysen zu zeigen.

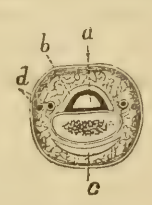


Fig. 79. Horizontalschnitt durch die Mitte der zweiten Phalanx. (Tillaux.) a. Sehne des Beugers. b. Fibröse Scheide der Sehne. c. Sehne des Streckers. d. Arterie und Nerv.

werden, weit offen und bilden Kanäle, welche in die Handfläche führen. (Fig. 79.)

Unterhalb des Ligamentum annulare liegen zwei Synovialsäcke für die Sehnen der Flexoren, einer für den Daumenbeuger, der andere für die beiden Fingerbeuger. Der eine erstreckt sich ungefähr 3 cm über das Ligamentum annulare hinauf in den Vorderarm und folgt der Sehne bis zu ihrem Ansatze. Die letztere steigt etwa 4 cm über das Ligament hinauf und endigt in diverticula für die vier Finger. Die Verlängerung für den kleinen Finger erstreckt sich gewöhnlich bis zum Ansatz der Sehne des Flexor profundus an die letzte Phalanx. Die anderen drei Divertikel enden gegen die Mitte der entsprechenden Metacarpalknochen. Die Synovialscheiden für den Fingerteil der Sehnen am Zeige-, Mittel-

und Ringfinger enden oberhalb gegen den Hals der Metacarpalknochen und bleiben so ungefähr 4 cm von dem grossen Synovialsacke unterhalb des Lig. annulare entfernt.

So besteht also ein offener Kanal von dem Ende des Daumens und des kleinen Fingers bis zu einer am Vorderarm ungefähr 4 cm über dem Lig. annulare gelegenen Stelle. Daraus können auf Eiterung im Daumen und kleinen Finger Abszesse am Vorderarm folgen, was bei den anderen Fingern ganz ungewöhnlich ist.

Die Fingerarterien sind von der Grösse der A. auricularis posterior und verlaufen viel näher an der Palmar- als an der Dorsalseite.

Die Dorsalarterien des Daumens sind mässig gross, aber an den Fingern sind sie so unbedeutend, dass sie sich kaum über die erste Phalanx hinaus verfolgen lassen.

Die abgelösten Teile. Fingeramputationen sind oft notwendigerweise unvollkommene Operationen und in traumatischen Fällen beschränken sie sich mehr auf ein Zurechtschneiden verstümmelter Teile.

Bei diesen Operationen soll man von den Fingern, besonders dem Zeigefinger und Daumen, so wenig abnehmen, als irgend möglich ist. Der kürzeste und ungeschickt aussehende Stumpf dieser beiden Finger kann sich als sehr nützlich erweisen.

Ein französischer Chirurg sagte sehr richtig: „Le pouce représente à lui seul l'un des mors de la pince, que forme la main.“

Wenn der Daumen oder ein Teil von ihm erhalten wird, so muss er etwas haben, dem er gegenüber treten kann, und zur Befriedigung dieses Bedürfnisses ist ein Stumpf des Zeigefingers von beträchtlichem Nutzen. Der kleine und der Ringfinger sind von geringerer Wichtigkeit, wenn die anderen Finger erhalten bleiben; aber wenn die zwei oder drei äusseren Finger entfernt worden sind, kann der kleine oder der Ringfinger zusammen mit dem Daumen oft sehr wertvolle, komplizierte Funktionen übernehmen.

Eine Hand, an welcher nichts geblieben ist, als die Stümpfe des Daumens und des kleinen Fingers, ist nützlicher, als die sinnreichste, künstliche Hand. Dr. Gregory (Trans. Amer. chir. Soc. Vol. II. p. 232) erwähnt einen Burschen,

welcher die Feder mit einer Hand halten konnte, an welcher nichts übrig geblieben war, als ein kleines Stück vom Daumen und der Metacarpus und Carpus.

Der Knochen muss immer so tief abgesägt werden, als möglich. Wenn nur die Basis der Endphalanx gerettet werden kann, so wird dem Finger die Sehne des Flexor profundus erhalten.

Die Amputation der zweiten Phalanx muss, wenn irgend möglich, mit Durchsägung des Knochens ausgeführt werden. Wenn die obere Hälfte oder auch nur das obere Drittel derselben zurückbleibt, so wird ein Teil des Ansatzes des Flexor sublimis erhalten. Wenn dagegen exartikuliert wird, kann die erste Phalanx einen steifen, unbiegsamen Stumpf bilden, welcher geradezu ein Hindernis bildet.

Dieses Übel lässt sich bisweilen vermeiden, wenn man die Sehnen der Beuger in die Nähte einschliesst. „In folgenden besonderen Fällen," schreibt Jacobson (Operations of Surgery, pag. 4) „kann die ganze erste Phalanx oder ein Teil derselben zurückgelassen werden, und in ihnen allen müssen die abgetrennten Sehnen der Flexoren sorgfältig mit karbolisierter Seide an die zerschnittene Theca oder an das Periost oder an die Lappen selbst angeheftet werden, ehe man letztere anlegt."

„1. Wenn es den Zeigefinger betrifft, so wird die proximale Phalanx eine nützliche Stütze für den Daumen abgeben, wie beim Halten der Feder.

„2. Beim kleinen Finger giebt die Zurücklassung der proximalen Phalanx der Hand grössere Symmetrie, wenn sie gebeugt ist, und muss also zurückgelassen werden, wenn es der Kranke wünscht.

„3. Bei Amputation sämtlicher Finger soll man womöglich die proximale Phalanx von einem derselben immer zurücklassen, um sie dem Daumen gegenüberzustellen.

„4. Wenn ein Kranker darauf besteht, die proximale Phalanx zu behalten, und wenn man ihm die Gefahr des Steifwerdens auseinandergesetzt hat, so wird der Stumpf desto schneller heilen, je sorgfältiger man die verschiedenen Flexoren an die Theca befestigt hat, und die Beweglichkeit wird um so grösser werden, je jünger der Patient ist."

D i e G e s t a l t u n g d e r L a p p e n. Da die Knochen

der Finger im Vergleich mit den umgebenden Weichteilen dick sind, so müssen die Lappen verhältnismässig lang geschnitten werden. So muss ein einziger Palmarlappen einem und einem halben Durchmesser des Fingers gleich sein. Wenn ungleiche Palmar- und Dorsallappen geschnitten werden, so muss der Palmarlappen länger sein, als der Durchmesser des Fingers, während der dorsale ungefähr ein Drittel des palmaren betragen soll. Farabeuf giebt folgende Masse an: „Wenn die Dicke des Fingers 16 mm beträgt, so muss ein einziger Palmarlappen 24 mm lang sein. Bei ungleichen Lappen soll der palmare 18 mm, der dorsale 6 mm messen."

Die Lappen müssen so geschnitten werden, dass die Narbe keinen Druck zu ertragen hat. Sie darf also weder die Spitze des Stumpfes, noch die Palmarseite einnehmen. Mit anderen Worten: Die Stelle der Narbe befindet sich am besten auf der Rückenseite.

Aus diesem Grunde stellt ein einziger Palmarlappen, oder ein grösserer Palmarlappen (wenn zwei Lappen gebildet werden) die beste Methode zur Amputation der Finger dar. Der Stumpf wird mit fester, gefässreicher Haut bedeckt, welche Druck aushalten kann, und die bedeutende Empfindlichkeit dieses Teiles besitzt. Ein Dorsallappen liefert eine dünne Decke für den Stumpf, welche schlecht mit Blut versehen, geringen Widerstands gegen Druck fähig und mit geringer Empfindlichkeit begabt ist.

Der Ovalschnitt liefert einen Stumpf mit den guten Eigenschaften, welche den Palmarlappen auszeichnen.

Die Verschliessung der fibrösen Sehnenscheide. Die fibrösen Scheiden der Sehnen der Flexoren bilden, wenn sie, wie bei diesen Operationen geschieht, durchschnitten werden, steife Röhren, durch welche Eiter in die Palmarfläche eindringen kann. Die Sehnen der Flexoren ziehen sich nach der Durchschneidung zurück, aber ihre Scheiden thun dies nicht. So entsteht in der Tiefe des Stumpfes eine natürliche Drainierungsröhre, deren Ende in die Handfläche ausläuft. Wenn keine Eiterung stattfindet, so wird dieser verborgene Kanal keinen Schaden anrichten; er wird sich schliessen und unschädlich sein. Wenn dagegen der Stumpf eitert, was bei Quetschungen der Finger häufig geschieht, so kann der Eiter sehr schnell in die offenstehende

steife Röhre den Weg finden, und nun folgt jene tief sitzende Eiterung im Stumpfe und in der Handfläche, welche bei den jetzigen Operationsverfahren durchaus nicht selten ist. Wenn eine solche Komplikation stattfindet, kann man den Eiter aus der Scheide ausdrücken, und wenn die Lappen nachgegeben haben, kann man sehen, dass er aus der Röhre selbst ausfliesst.

Um diese ernsten Hindernisse der Heilung zu vermeiden, soll man die fibröse Scheide womöglich nach jeder Amputation der Finger und des Daumens verschliessen. An der Endphalanx und an dem Gelenk zwischen der mittleren und der Endphalanx giebt es keine fibröse Scheide. Vor dem Metacarpo-phalangealgelenke ist sie nicht sehr deutlich. An der ersten und zweiten (proximalen und mittleren) Phalanx und vor dem Gelenk zwischen diesen Knochen ist die fibröse Scheide sehr deutlich und erscheint auf dem Querschnitte als eine starre Röhre.

Da, wo die Scheide das metacarpo-phalangeale und das erste interphalangeale Gelenk kreuzt, hängt sie an dem Glenoidligamente fest und ist leicht durch zwei feine Catgutnähte zu schliessen, welche vertikal, d. h. von der dorsalen zur palmaren Wand eingeführt werden.

Gegenüber den Diaphysen der ersten und zweiten Phalanx ist dagegen diese Verschliessung sehr schwierig, weil die Scheide mit dem Periost vereinigt und diese Membran sehr dünn ist. Unter diesen Umständen soll das Periost ein wenig von der Palmarseite abgelöst und die Öffnung des Rohrs durch zwei feine Nähte geschlossen werden, die man vertikal oder transversal einführt, je nachdem es am passendsten scheint. Diese Ablösung des Periosts wird bewirkt, ehe der Knochen durchsägt wird.

Die nötigen Instrumente. Schmale, schlanke, starke Skalpelle, deren Klingen ungefähr anderthalbmal so lang sein müssen, als der Finger dick ist. (Ein feines Skalpell mit zolllanger Schneide dient vortrefflich zu den meisten Fingeramputationen. Das „Fingermesser“ der Instrumentmacher ist ein abgeschmacktes Werkzeug, Seine Klinge ist nach einem Kataloge gegen 7,5 cm lang. So grosse Messer waren vor Zeiten gebräuchlich, und in Fergussons Abbildung einer Amputation durch die zweite Phalanx wird ein gegen

10 cm langes Messer dargestellt.) Eine feine Stich- (key-hole-saw) oder sehr kleine Butcher'sche Säge. Eine Knochenzange. Sektions- und Arterienpinzette. Bänder (tapes), um die Finger zur Seite zu halten. Schere, Nadeln u. s. w.

Stellung. Der Chirurg sitzt mit der Hand des Kranken vor sich. Das Glied muss sich in Pronation befinden, während dorsale Einschnitte und Lappen gemacht werden und in Supination bei Bildung der Palmarlappen.

Bei dem Ovalschnitt kann das Glied fortwährend in Pronation erhalten werden, auch bei Exartikulationen wird diese Stellung immer zweckmässig sein.

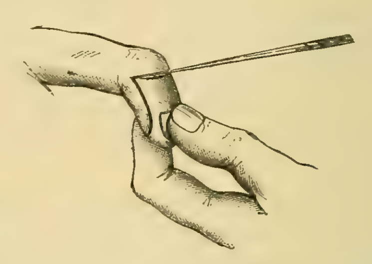


Fig. 80. Die Art, wie der Finger bei Exartikulation der letzten Phalanx gehalten wird.

Der Chirurg hält den abzunehmenden Finger mit seiner linken Hand fest, welche sich in Supination befindet. (Fig. 80.) Ein Assistent steht dem Chirurgen gegenüber. Er hält die Hand des Kranken in der verlangten Stellung und die gesunden Finger aus dem Wege.

Elftes Kapitel.

Amputation und Exartikulation der Phalangen der Finger.

Diese Operationen schliessen Amputationen durch die proximalen, mittleren und Endphalangen, sowie Exartikulationen am ersten und zweiten Interphalangealgelenke ein. Eine Amputation „durch" die letzte Phalanx kann kaum für eine bestimmte Operation gelten.

Wir geben die Beschreibung von vier Methoden:

1. Durch einen einzigen Palmarlappen.
2. Durch ungleiche Dorsal- und Palmarlappen.
3. Durch einen einzigen äusseren Lappen.
4. Durch seitliche Lappen.

1. Ein einziger Palmarlappen.

Erläutert durch Entfernung der letzten Phalanx am Gelenke.

Halte den Finger zwischen dem linken Daumen und Zeigefinger (den Daumen auf der Pulpa, den Zeigefinger auf dem Nagel). Bestimme die Lage des Gelenkes. Beginne den Einschnitt an einer Seite des Fingers, der Gelenklinie gegenüber, und in der Mitte zwischen der Palmar- und der Dorsalseite des Fingers. (Siehe die Bemerkungen zu diesen Operationen Seite 344, Paragraph 1). Bezeichne den Palmarlappen durch einen Einschnitt, welcher nur die Haut betrifft. Dieser Lappen soll den grössten Teil der Fingerpulpa enthalten. (Fig. 81.) Nun führe der Einschnitt überall bis zum Knochen. (Siehe unten, Bemerkungen.)

Nun lass den Finger beugen und mache den dorsalen Einschnitt. Dieser wird quer über den Finger in der Höhe der Basis der distalen Phalanx geführt. Ziehe die Weichteile ein wenig zurück und öffne das Gelenk. (Siehe unten, Bemerkungen.)

Durchschneide die Ligam. lateralia. Jetzt wird die Phalanx am Finger nur noch durch die Sehne des Flexor profundus und das Ligam. glenoideum gehalten. Versetze die Endphalanx in starke Spannung und durchschneide diese beiden Gebilde, indem du von unten nach oben gegen die Basis dieser Phalanx schneidest. (Siehe unten, Bemerkungen.) Gefässe brauchen nicht unterbunden zu werden, und die Sehnenscheide wird nicht geöffnet.

2. Mit ungleichen Dorsal- und Palmarlappen.

Erläutert durch Exartikulation des ersten Interphalangealgelenks.

Der Palmarlappen muss an Länge den Durchmesser des Fingers an der Gelenklinie ein wenig übertreffen. Der Dorsallappen beträgt ein Drittel des palmaren. (Fig. 81, c.)

Bestimme die Linie des Gelenkes genau.

Halte den Finger in Pronation und bezeichne die Lappen durch Hautschnitte. Die Lappen müssen viereckig geschnitten werden. Die seitlichen Einschnitte müssen in der Mitte zwischen der Palmar- und Dorsalfläche geführt werden und gerade über der Gelenklinie anfangen.

Führe die seitlichen Schnitte bis zum Knochen. Beuge den Finger stark und führe den Dorsalschnitt bis zum Knochen.

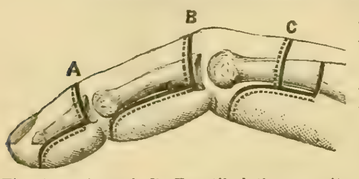


Fig. 81. A und B Exartikulationen mit grossem Palmarlappen. C. Amputation mit ungleichen Dorsalpalmarlappen.

Präpariere den Dorsallappen los und begreife in ihn alle Weichteile bis zum Knochen. Öffne das Gelenk von der Dorsalseite.

Präpariere den Dorsallappen los und durchschneide dabei die Sehne des Tensors am Ende des Lappens, während der Finger gestreckt ist. Auch dieser Lappen muss alle Weichteile enthalten.

Wenn das Gelenk erreicht ist, so durchschneide die Seitenbänder, trenne das Lig. glenoideum von der Basis der zweiten Phalanx, und die Exartikulation ist fertig.. (Siehe Bemerkungen, Seite 344, par. 4.)

Die Sehnenscheide muss verschlossen werden. (Siehe S. 338.)

Wenn es versucht wird, aus den oben (Seite 337) angegebenen Gründen die Sehnen der Beugemuskeln zu befestigen, so wird das durchschnittene Ende einer jeden oder nur das des Flexor profundus an die Reste der fibrösen Scheide und des am Stumpf gebliebenen Ligam. glenoideum angeheftet. So nehmen die Sehnen die fibröse Scheide ein, welche sich bald um sie schliesst.

Gefässe werden wahrscheinlich nicht zu unterbinden sein. Die Dorsalarterien werden am Ende des Palmarlappens durchschnitten.

3. Mit einem einzigen, äusseren Lappen.

Erläutert durch Exartikulation am ersten Interphalangealgelenk.

Die Lappenbildung zeigt Fig. 82, A. Die beiden Längs-

schnitte befinden sich in der Mitte der Palmar- und Dorsalseite, und beide beginnen unmittelbar über dem Gelenk.

Der äussere Querschnitt, welcher das Ende des Lappens bezeichnet, befindet sich dem Mittelpunkte der zweiten Phalanx gegenüber. Der innere liegt in der Höhe des Gelenkes.

Der äussere Lappen wird bezeichnet und lospräpariert. Er enthält alle Weichteile bis auf die Sehnen.

Der Finger wird stark gebeugt und das Gelenk nach Durchschneidung der Sehnen vom Rücken her geöffnet, die Ligam. lateralia durchschnitten.

Nun wird der Finger extendiert, die Sehnen der Flexoren und das Ligam. glenoideum von unten nach oben gegen die Basis der zweiten Phalanx durchschnitten.

Die Sehnen und Sehnenscheiden können wie bei der vorigen Operation behandelt werden.

Die Fingerarterien werden bei den Querschnitten verletzt, brauchen aber wahrscheinlich nicht unterbunden zu werden.

4. Mit zwei seitlichen Lappen.

Erläutert durch eine Amputation der zweiten Phalanx.

Der äussere und innere Lappen sind gleich gross, aber der Länge des Durchmessers des Fingers nicht gleich. (Fig. 82, B.) Der Dorsal- und Palmarschnitt ist median. Die Lappen werden viereckig zugeschnitten und enthalten alle Weichteile bis auf die Sehnen. Die des Flexor profundus, die Ausbreitung der des Flexor sublimis und die Sehnen der Streckmuskeln werden in der Sägelinie durch Kreisschnitt zerlegt. Der Knochen wird mit einer feinen Säge durchschnitten. (Siehe Bemerkungen, Seite 345, par. 5.)

Die Fingerarterien werden an den Enden der Lappen durchschnitten.

Beurteilung der obigen Operationen. Von diesen vier Verfahrungsweisen sind die beiden erstgenannten die besten. Über die Wichtigkeit des Palmarlappens haben wir schon gesprochen. (Seite 336.)

Die dritte Methode — mit äusserem Lappen — ist brauchbar, wenn die Palmar- und Innenseite des Fingers beschädigt sind. Sie passt besonders für den Zeigefinger.

Ein ganz ähnlicher, einziger innerer Lappen könnte aus der Innenseite des Fingers geschnitten werden; aber bei dem Zeigefinger würde die Narbe sich an einer schlechten Stelle befinden. Für einen der inneren Finger würde diese Methode passend sein.

Die Amputation nach der seitlichen Methode (No. 2) bringt wohl ernährte Lappen und einen wohlgestalteten Stumpf hervor, aber die Narbe befindet sich an unpassender Stelle, und wenn die Heilung unvollkommen ist, so kann der Knochen zwischen den Lappen hervortreten.

Gleichlange Dorsal- und Palmarlappen versetzen die Narbe an die Spitze des Stumpfes,

Der Ovalschnitt ist für diese Operationen nicht wohl geeignet. Wenn er bei einer Exartikulation angewendet wird, muss der Dorsalschnitt unmittelbar über dem Gelenk anfangen, und der Zirkelschnitt sich gegen die Mitte der Phalanx darunter befinden. (Fig. 82, c.) Der entstandene Stumpf ist plump, die Narbe an schlechter Stelle.

Bemerkungen zu obigen Operationen. 1. Ein Längsschnitt in der Mitte der Seitenfläche des Fingers, also zwischen Dorsal- und Palmarfläche, trifft die Art. digitalis nicht; diese findet sich unversehrt in den Palmarlappen.

2. Bei keiner Operation an den Fingern thut man wohl, die Lappen mittelst Durchstechung zu bilden. Wenn man den Palmarlappen auf diese Weise bildet, läuft man Gefahr, die Arterien zu verletzen. Ausserdem kann der Lappen leicht spitz und unzureichend werden und Sehnenstücke enthalten.

3. Bei Exartikulationen ist ein schwacher Dorsallappen entschieden vorteilhaft und lässt eine bessere Bedeckung des Gelenkkopfes zu.

4. Die Exartikulation von Fingern kann ausgeführt werden, indem man von oben nach unten schneidet. Das Gelenk wird vom Rücken aus freigelegt bei vollständiger Beugung des Fingers; die Lig. lateralia werden durchschnitten. Dann wird das Messer hinter der Basis des distalen Knochens herum und dann parallel der palmaren Oberfläche nach aussen geführt.

Diese Methode ist weniger genau, als die oben an-

gegebenen. Die Basis der distalen Phalanx widersetzt sich oft dem Durchgange des Messers, das Lig. glenoideum, welches am Stumpf bleiben sollte, kann weggeschnitten, die Gewebe des Palmarlappens können beschädigt werden.

5. Eine sehr feine Säge ist der Knochenzange zur Durchschneidung der Knochen weit vorzuziehen. Die Zangen zersplittern leicht die Fingerknochen bei kräftigen Erwachsenen und alten Leuten. (Seite 320.)

Zwölftes Kapitel.

Exartikulation der Finger an den Metacarpo-phalangeal-Gelenken.

Diese Operationen werden sehr häufig ausgeführt und bilden die häufigsten Amputationen der Finger.

Es ist zweckmässig, dass die Narbe auf den Rücken der Hand zu liegen kommt, und dass die Operation so ausgeführt wird, dass sie die innere Handfläche möglichst wenig verletzt.

Die folgenden Methoden werden beschrieben werden:

1. Die ovale Methode.
2. Seitliche Lappen.
3. Operationen für den Zeigefinger.
4. Operationen für den kleinen Finger.

1. Die ovale oder Racketmethode.

Die hier beschriebene entspricht der französischen Methode à la croupière, und stimmt weder mit der orthodoxen Racketmethode, noch mit dem ursprünglichen ovalen Schnitte genau überein.

Der Dorsalschnitt beginnt unmittelbar über dem Kopf des Metacarpalknochens, also seinem Halse gegenüber, und wird in der Medianlinie des Fingers bis über die Basis der Phalanx hinausgeführt.

Nun teilt sich der Schnitt, und seine Fortsetzungen laufen schief an jeder Seite über die Wurzel des Fingers hinüber.

Sie vereinigen sich auf der Palmarseite in einem Querschnitt, welcher genau der Furche zwischen Finger und Hand folgt, und also in gleicher Höhe mit dem freien Rande der Zwischenfingerhaut verläuft. (Fig. 82, F.)

Nachdem der Chirurg die Lage des Gelenkes bestimmt hat, hält er den Finger in seiner linken Hand in Pronation. Ein Assistent hält die Hand fest und die anderen Finger zurück.

In dieser Stellung wird das Glied während der ganzen Operation erhalten.

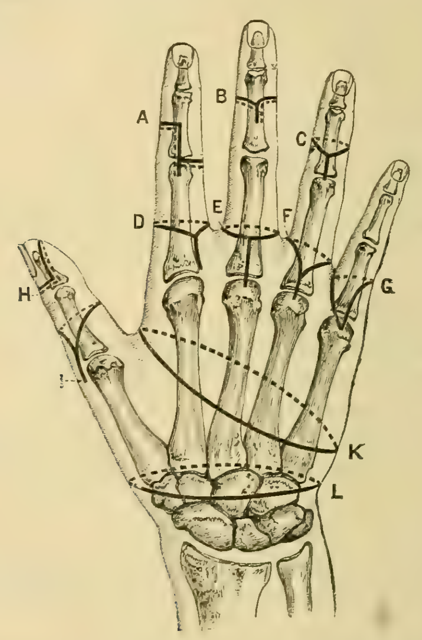


Fig. 82. A. Exartikulation mit einem äusseren, einzelnen Lappen. B. Amputation mit seitlichen Lappen. C. Exartikulation mit Ovalschnitt. D. Modifizierter Ovalschnitt für den Zeigefinger. E. Zirkelschnitt mit senkrechtem Dorsalschnitt. F. Schnitt en croupière. G. Internopalmarlappen für den kleinen Finger. H. Exartikulation mit einem einzigen Palmarlappen. I. Exartikulation mit dem Racketschnitt. K. Amputation der Finger mit ihren Metacarpalknochen. L. Exartikulation des Handgelenks mit Zirkelschnitt.

Das Messer wird auf dem Rücken angesetzt und zuerst über die eine, dann über die andere Seite der Fingerwurzel hinweggeführt. Der Einschnitt wird durch einen queren Palmarschnitt vervollständigt. Es werden also drei einzelne Schnitte mit dem Messer ausgeführt.

Es hat keinen Zweck, den ganzen Einschnitt mit einem einzigen Messerzuge ausführen zu wollen.

Der Schnitt muss zuerst nur die Haut betreffen.

Nun wird der Finger möglichst gestreckt und der Palmarschnitt bis auf den Knochen gemacht; die so gestreckten Sehnen der Beuger werden durchschnitten.

Dann wird der Finger nach der einen und anderen Seite gewendet, und die seitlichen Schnitte beiderseits bis auf den Knochen geführt. Auf diese Weise werden die Fingerarterien glatt durchschnitten, ebenso wie die Ansätze der M. lumbricales und interossei.

Nun hält der Assistent den Finger, während der Chirurg die Lappen bis zur Gelenklinie mit der Pinzette freipräpariert.

Bei voller Streckung des Fingers und Handgelenkes ergreift nun der Chirurg wieder den Finger und schreitet zur Öffnung des Gelenks von der Palmarseite. Er durchschneidet das Lig. glenoideum quer gegen die Basis der Phalanx, ebenso die Lig. lateralia und zuletzt die Sehne des Extensors.

Man kann auch vom Rücken aus exartikulieren, aber dann wird die Durchschneidung des Lig. glenoideum etwas schwieriger.

Die Synovialscheide für die Beugersehnen kann geschlossen werden.

Das Lig. glenoideum bleibt am Stumpfe.

Die zwei Art. digitales palmares werden unterbunden oder gedreht werden müssen.

Die Narbe ist vertikal, d. h. in der Längsachse des Gliedes.

2. Mit seitlichen Lappen.

Die hier beschriebene Methode wird oft Lisfrancs Operation genannt.

Die Lappen sind gleich gross und ein wenig abgerundet. Die Basis eines jeden entspricht der Gelenklinie, das freie Ende dem Niveau der Zwischenhaut der Finger. Der mediane Dorsalschnitt beginnt gerade oberhalb des Metacarpo-phalangealgelenks. Der palmare Medianschnitt erstreckt sich in der Handfläche bis zur Höhe dieses Gelenkes. (Fig. 83, B.)

Der Modus operandi ist wie folgt:

Der Chirurg bezeichnet beide Lappen durch Hautschnitte.

Dann präpariert er einen der beiden Lappen los (den zu seiner Rechten), bis er das Gelenk erreicht. Dieser Lappen enthält alle Weichteile bis zum Knochen, und die Art. digitalis wird an ihrem freien Ende durchschnitten.

Dann öffnet er das Gelenk, indem er das freigelegte Lig. laterale, also das zu seiner Rechten liegende, durchschneidet.

Alle Sehnen werden in der Höhe des Gelenkes durchschnitten und abgetrennt, während das Messer quer durch das Gelenk geht.

Die Fingergefässe werden am freien Ende jedes Lappens durchschnitten.

3. Abgeänderte Operation für den Zeigefinger.

Um die Narbe vor Druck zu bewahren, wenn der Daumeu dem Rumpfe entgegensteht, oder wenn etwas in der Hand gehalten wird, kann man folgendes abgeänderte Verfahren anwenden:

a. Unter Ausführung des Racketschnittes, wobei der senkrechte Schnitt an die Seite, möglichst nahe dem Mittelfinger gelegt und an der Radialseite etwas weiter geführt wird, als an der Ulnarseite des Fingers. In letzterer Lage entspricht er der Zwischenfingerhaut. (Fig. 82, D.)

b. Durch ungleiche seitliche Lappen, von denen der äussere grösser ist.

c. Durch den externo-palmaren Lappen von Farabeuf. Der Einschnitt beginnt an der Gelenklinie, gerade an der Radialseite der Sehne des Streckmuskels. Er wird an der Aussenseite des Rückens hinabgeführt fast bis zur Mitte der Diaphyse der Phalanx. Dann wendet er sich quer über die Palmarseite des Fingers zu der Zwischenfingerhaut. Von da geht er auf dem kürzesten Wege zu der Stelle zurück, wo er anfing. Fig. 83, A.)

Der grosse Lappen wird lospräpariert nebst allen Weichteilen bis zum Knochen. Die Sehnen werden durchschnitten und die Exartikulation vollendet wie gewöhnlich.

4. Abgeänderte Operationen für den kleinen Finger.

Ihr Zweck ist die Entfernung der Narbe von einer ausgesetzten Stelle.

a. Durch einen Racketschnitt, wobei der Vertikalschnitt an die Seite des kleinen Fingers, nahe an den Ringfinger zu liegen kommt, und der Einschnitt an der Ulnarseite etwas weiter geführt wird, als an der Radialseite des Fingers.

b. Durch ungleiche seitliche Lappen, von denen der innere grösser ist.

c. Durch den interno-palmaren Lappen Farabeufs, wie er schon beim Zeigefinger beschrieben wurde, mit dem notwendigen Unterschiede, dass die Lage des Einschnitts verändert ist.

Bemerkungen zu obigen Operationen. Bei allen diesen Exartikulationen soll der Kopf des Metacarpalbeines möglichst geschont werden.

Es ist thöricht, ihn nur deswegen aufzuopfern, weil in einem bestimmtem Falle wenig Weichteile zu seiner Bedeckung da sind. In einem solchen Falle thut man besser, die notwendigerweise klaffende Wunde granulieren zu lassen, als den Gelenkkopf zu entfernen.

Es ist noch thörichter, ihn aus dem Grunde zu entfernen, weil seine Abtragung den Anblick der verstümmelten Hand verbessert. Im Augenblicke der Operation mag das Aussehen verbessert werden, aber mit der Zeit wird eine unnatürliche schmale Extremität keinen vorteilhaften Vergleich mit einer durch einen allzu weiten Zwischenraum zwischen den Fingern gekennzeichneten Hand aushalten.

Der Kopf des Knochens scheint zu schwinden, wenn er zurückgelassen wird. Die Weichteile in seiner Umgebung schwinden ohne Zweifel, und wenn man die Hand sechs Monate nach der Exartikulation sieht, so hat es selten den Anschein, als ob die Entfernung des Knochenkopfes zur Verbesserung ihres Ansehens begetragen haben würde.

Die Abtragung des Kopfes schwächt die Hand bedeutend, was wahrscheinlich von der Abtrennung der Verbindungen des Ligam. transversum herrührt. Ausserdem bringt seine Entfernung eine nicht wünschenswerte Eröffnung der Hohlhandgewebe mit sich.

Von den beiden zuerst beschriebenen Operationen ist unzweifelhaft die mit dem Racketschnitt die beste. Die Narbe liegt in diesem Falle an guter Stelle, und die Gewebe der Vola manus werden nicht gestört. Die Ränder der Wunde passen gut zusammen, aber es kann ein kleiner Sinus in den Palmargeweben zurückbleiben, gerade dem Kopfe des Metacarpalknochens gegenüber, worin sich Eiter sammeln kann.

Die Operation mit seitlichen Lappen hat den Vorteil, den Knochen gut zu bedecken; sie bildet eine gut zugängliche Wunde, worin sich keine Höhlung bilden kann, weil sie gut drainiert ist. Aber sie hat zwei grosse Unannehmlichkeiten: Die Narbe liegt innerhalb der Handfläche und deren Gewebe werden jedenfalls eröffnet.

Die Methode des Zirkelschnittes in der Höhe der Zwischenfingerhaut mit dorsalem Medianschnitt (Fig. 82, E) bietet eine vortreffliche Decke für den Knochen, bringt aber einen etwas plumpen Stumpf hervor.

Über die verschiedenen Operationen am Zeige- und kleinen Finger ist weiter nichts zu sagen. Farabeufs Methoden mit interno-palmaren und externo-palmaren Lappen sind wahrscheinlich die besten, während die mit ungleichen, seitlichen Lappen am wenigsten anzuraten ist.

Dreizehntes Kapitel.

Amputationen und Exartikulationen des Daumens.

Bei Ausführung einer Amputation an der ersten oder zweiten Phalanx, oder einer Exartikulation in dem Interphalangealgelenke kann man die eine oder die andere der im elften Kapitel beschriebenen Methoden anwenden. (Fig. 82, H und Fig. 83, C.)

Die bei diesen Operationen gemachten Bemerkungen finden ebensowohl Anwendung auf den Daumen. Bei jeder Amputation unterhalb des inter-phalangealen Gelenkes muss die

Scheide für die Beugesehne geschlossen werden. Der Daumen besitzt vier Arterien, und wenigstens zwei davon werden wahrscheinlich unterbunden werden müssen.

Exartikulation im Metacarpo-phalangealgelenke. Man wird sich erinnern, dass der Extensor primi internodii pollicis, der Abductor und der Adductor pollicis, und der Flexor brevis pollicis sich sämtlich an die Basis der ersten Phalanx ansetzen.

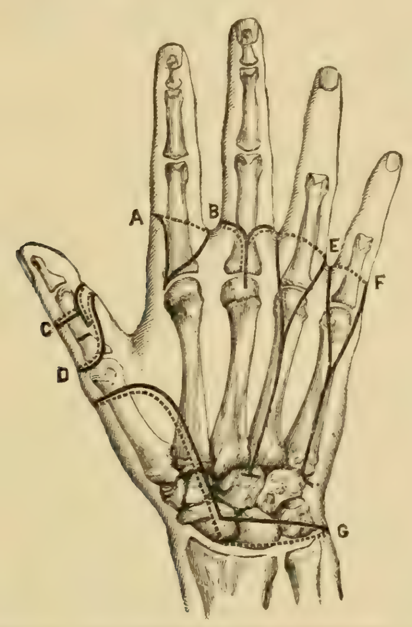


Fig. 83. A. Exartikulation mit einem besonderen Externo-palmarlappen. B. Exartikulation durch seitliche Lappen. C. Amputation mit ungleichen Dorso-palmarlappen. D. Exartikulation mit schiefem Palmarlappen. E. Exartikulation des Ringfingers mit dem Metacarpalknochen, durch Racketschnitt. F. Dieselbe Operation am kleinen Finger. G. Dubreuils Exartikulation am Handgelenk.

Die in dem vorhergehenden Kapitel beschriebenen Methoden finden im allgemeinen auf diese Exartikulation Anwendung. Die beiden zweckmässigsten Operationen sind folgende:

1. Mit dem Racketschnitte. Der Einschnitt beginnt am Rücken, dem Halse des Metacarpalknochens gegenüber, und wird nach abwärts fortgesetzt längs der Linie der Sehne des Streckmuskels, bis die Basis der ersten Phalanx überschritten ist. Hier teilt sich der Schnitt, um das Oval

zu bilden, indem der Palmarschnitt den Daumen ungefähr der Mitte der Diaphyse der Phalanx gegenüber schief kreuzt. (Fig. 82, I.)

Die Schritte der Operation sind schon beschrieben worden (Seite 345). Die Exartikulation geschieht vom Rücken aus.

Die Sehne des Flexor longus pollicis kann dem Palmarschnitte gegenüber durchschnitten und die Enden der Sehne können an die Sesambeine geheftet werden. Die letzteren werden sorgfältig von der Basis der Phalanx abgelöst und am Stumpfe gelassen.

Die Scheide der Sehne des Flexor longus soll man ganz schliessen. Zwei oder mehr Fingerarterien werden wahrscheinlich unterbunden werden müssen.

2. Mit schiefem Palmarlappen. Dies ist Farabeufs Methode. Sie ist vortrefflich in den Fällen, wo es die Gewebe erlauben, einen so grossen Lappen zu bilden.

Der dorsale Einschnitt ist U-förmig, mit der Konkavität nach dem Nagel zu und die Biegung des U der Gelenklinie gegenüber.

Der palmare Einschnitt ist U-förmig, mit der Konvexität nach dem Nagel zu, während die Biegung beinahe die interdigitale Hautfalte erreicht. Die Linien des Schnittes folgen den seitlichen Rändern des Daumens (Fig. 83, D.). Der Lappen wird wie gewöhnlich lospräpariert. Die Sehnen der Extensoren werden dem Gelenk gegenüber durchschnitten und der Flexor longus gegen die Mitte der Phalanx. Die Operation wird auf die schon beschriebene Weise beendigt.

Vierzehntes Kapitel.

Amputation der Finger und des Daumens, zugleich mit Teilen des Metacarpus.

Diese Operationen beschäftigen sich mit der teilweisen oder vollständigen Entfernung von einem oder mehreren Metacarpalknochen, zugleich mit den entsprechenden Fingern. Sie kommen in der wirklichen Praxis selten zu vollständiger

Ausführung. Es giebt nur wenige Zustände, durch Verletzung oder Krankheit veranlasst, welche sie möglich machen könnten. Die am wenigsten seltene von diesen Operationen betrifft die Abnahme des Daumens mit seinem Metacarpalknochen und die Entfernung zerquetschter Finger zugleich mit den etwa hoffnungslos beschädigten Teilen des Metacarpus.

Als Operationen an Leichen bilden die hier beschriebenen Verfahrungsweisen treffliche Übungen.

Bis jetzt besteht die Regel, dass in diesem Teile der Hand jeder Gewebteil geschont werden müsse, wenn es irgend möglich ist.

Anatomisches. Die Hauptgefahren dieser Operationen bestehen in der Möglichkeit der Verletzung der Palmargewebe, der Verwundung des tiefen Palmarbogens oder der Endigung der Radialarterie, und in der Öffnung des allgemeinen Synovialsacks des Carpus oder des kaum weniger wichtigen Synovialsacks, welcher unter dem Ligam. annulare um die Sehnen der Beugemuskeln liegt.

Man muss sich die Merkzeichen auf der Handfläche vergegenwärtigen, zugleich mit ihren Beziehungen zu den Metacarpalknochen und den Palmarbögen (Fig. 77). Die grosse Furche, welche durch die Apposition des Daumens erzeugt wird, ist sehr bemerkenswert. Die unterste Querfurche der Hand läuft quer über die Hälse der Metacarpusknochen und zeigt ziemlich genau die oberen Grenzen der Synovialscheiden für die Sehnen der Beuger der drei äusseren Finger an. Ein wenig unterhalb dieser Falte löst sich die Palmarfascie in ihre vier Streifen auf und gleichweit von der Falte und den Zwischenfingerhäuten liegen die Metacarpophalangealgelenke.

Vom Handrücken aus ist zu beachten das Aussehen der Reihe der Metacarpalgelenke; die sattelförmige Oberfläche der Basis des ersten Metacarpals, wo es mit dem Os trapezium eingelenkt ist; die V-förmige Gelenklinie zwischen dem Metacarpusknochen des Zeigefingers und dem Os trapezoideum; der auffallende Fortsatz (processus styloideus) an der Basis des dritten Metacarpalknochens an seiner Dorsal- und Radialseite und die verhältnismässige Einfachheit der Gelenke, welche die beiden inneren Knochen mit dem Os unciforme verbinden.

Die Basis des Metacarpusknochens des Daumens wird von einer Epiphyse gebildet, welche sich gegen das zwanzigste Jahr mit der Diaphyse verbindet.

Eine besondere Synovialhöhle trennt sowohl den ersten als den fünften Metacarpalknochen von ihren zugehörigen Carpalknochen. Die übrigen Metacarpalknochen werden von dem Carpus durch den gemeinschaftlichen Synovialsack der Hand getrennt.

Das Gelenk zwischen dem Daumen und dem Os trapezium ist mit einer besonderen Kapsel versehen.

Die Basen der vier inneren Metacarpalknochen sind durch quere Dorsal-, Palmar- und Zwischenknochenbänder vereinigt.

Ein besonderes, starkes Lig. interosseum befindet sich zwischen dem Os magnum und unciforme und den Basen des dritten und vierten Metacarpalknochens.

An die Basis des ersten Metacarpusknochens setzt sich der Extensor ossis metacarpi pollicis, an die des zweiten der Extensor carpi radialis longior und der Flexor carpi radialis; an die Basis des dritten der Extensor carpi radialis brevior und an die Basis des fünften Knochens der Extensor carpi ulnaris und einige Fasern des Flexor carpi ulnaris.

An die Diaphysen aller dieser Knochen setzen sich einige Teile der M. interossei und an die Diaphysen der Metacarpalknochen des Daumens und kleinen Fingers noch dazu die entsprechenden Opponens-Muskeln.

Das Daumengelenk ist in der Bewegung leicht zu erkennen. Bei Abnahme des Metacarpalknochens dieses Fingers muss man sich der Einzelnheiten der Tabatière anatomique erinnern. Der so benannte Raum ist auf der einen Seite von dem Extensor secundi internodii pollicis und auf der anderen Seite von den Extens. ossis metacarpi und primi internodii begrenzt.

Auf seinem Boden befinden sich das Skaphoid- und Trapezbein und das Carpo-metacarpal-Gelenk des Daumens. Die Sehne des Extensor secundi kreuzt gerade die Spitze des ersten Spatium interosseum. Die Art. radialis läuft über den Boden der Tabatière und geht durch die Mitte des Raumes zur Handfläche.

Die Lage der Synovialscheiden der Beugesehnen ist schon angegeben. (Seite 335.)

Der tiefe Palmarbogen kreuzt die Diaphysen des zweiten,

dritten und vierten Metacarpalknochens nahe an ihrer Basis. (Fig. 77.)

Jede Art. digitalis teilt sich etwas mehr als 6 mm oberhalb des freien Randes der Zwischenfingerhaut.

Instrumente. Ein starkes, schmales Skalpell mit einer ungefähr 3,4 cm langen Klinge wird für die ovalen Methoden genügen und ein schlankes Bistouri mit einer Schneide von ungefähr 22 cm braucht man zu den Durchstechungsoperationen. Eine feine Stichsäge (key hole saw). Kleine Retraktoren. Knochenzange. Ein Elevator, wenn das Periost erhalten werden soll. Sezier- und Arterienpinzette. Schere, Nadeln u. s. w.

Stellung. Der Chirurg sitzt, mit der Hand des Kranken vor sich. Das Glied muss in Pronation sein. Der Operateur ergreift den zu entfernenden Finger mit supinierter Hand. Ein ihm gegenüber stehender Assistent hält die Hand in ihrer Stellung und schützt den gesunden Finger.

Hier folgt die Beschreibung folgender Verfahrungsweisen:

A. Partielle Amputationen.

B. Exartikulation eines Fingers mit seinem Metacarpalknochen.

C. Exartikulation des Daumens mit seinem Metacarpalknochen.

D. Amputation mehrerer Finger mit ihren Metacarpalknochen.

A. Partielle Amputationen.

Man soll so viel von dem Metacarpus erhalten, als möglich. Bei solchen partiellen Operationen ist der tiefe Palmarbogen der Gefahr der Verletzung nicht ausgesetzt; die Ansätze gewisser Sehnen werden erhalten, die carpo-metacarpalen Synovialsäcke werden nicht eröffnet und wenn der Knochen jenseits seiner Mitte durchsägt wird, können die Synovialsäcke der Beugersehnen bei den drei mittleren Fingern dem Messer entgehen.

Man sollte den Racketschnitt anwenden. Der Vertikalschnitt folgt der dorsalen Mittellinie des Metacarpusknochens, während der Ovalschnitt die Zwischenfingerhaut trifft und der digito-palmaren Querfurche folgt.

Die allgemeinen Züge der Operation sind dieselben wie bei vollständiger Exartikulation (siehe unten).

Der Dorsalschnitt muss ein wenig oberhalb der Stelle anfangen, wo man den Knochen zu durchschneiden beabsichtigt.

Der Knochen muss, wenn immer möglich, durchsägt werden, wobei die Weichteile während des Durchgangs des Instruments mit einer Leitsonde (director) beschützt werden. Bei Gebrauch der Knochenzange kann der Knochen stark gequetscht werden.

Der zweite und fünfte Metacarpusknochen sollen schief durchsägt werden, damit das Knochenende nicht ungehörig aus der Hand hervorsteht.

B. Exartikulation eines Fingers mit dem zugehörigen Metacarpusknochen.

Der Racketschnitt wird zweckmässigerweise angewendet. Die Operation mag am Ringfinger erläutert werden. (Fig. 83, E.) Nachdem die Gelenklinie gut festgestellt ist, wird die „queue“ des Rackets unmittelbar über dem Gelenke begonnen und längs dem Rücken des Os metacarpi hinabgeführt, bis sie die Basis des Knöchels erreicht.

Hier teilt sich der Schnitt, und die ovale Wunde, dem Raume zwischen den Fingern folgend, kreuzt die Zwischenfingerhaut und endigt quer an der Digito-palmar-Furche der Haut.

Der Einschnitt begreift zuerst nur die Haut; der Chirurg hält den Finger und bewegt ihn nach Bedürfnis mit seiner linken Hand.

Nun ergreift der Assistent den Finger, während der Operateur den dorsalen Einschnitt vertieft und die Sehnen der Extensoren gerade jenseits der Basis des Knochens durchschneidet.

Die Seiten der Diaphyse des Metacarpusknochens werden nun von einem bis zum anderen Ende freigelegt, wobei das Messer dicht am Knochen gehalten wird. Dabei benutzt der Chirurg seinen linken Zeigefinger bei der Trennung der M. interossei vom Knochen, während der Assistent den Finger nach Bedürfnis dreht.

Das Messer wird rückwärts zwischen die Basen der Metacarpalknochen geführt (auf jeder Seite des zu entfernenden Knochens), um die Ligam. interossea zu trennen; zugleich wird die Haut zurückgezogen, so dass der Teil freigelegt

wird. Um das Gelenk leichter zu erreichen, kann man am Ende des senkrechten einen Querschnitt machen. (Fig. 83, E.)

Nun führt der Operateur das Messer vorwärts durch das Gewebe der Zwischenfingerhaut an jeder Seite des Fingers, und dann wird, bei kräftiger Streckung des Fingers, der Palmarschnitt bis auf die Beugersehnen geführt.

Jetzt hält der Assistent den Finger in äusserster Streckung, während der Chirurg die Unterseite der Beugersehnen blosslegt, welche er zuletzt gegenüber dem Halse der Diaphyse durchschneidet.

Während der Finger noch gestreckt ist, legt der Operateur die Palmarseite des Knochens so gut als möglich und so weit rückwärts als möglich frei.

Wenn die Bänder des Gelenks durchschnitten sind, wird der Finger auf den Handrücken zurückgelegt, und zuletzt werden solche palmäre Gebilde durchschnitten, welche noch übrig sind, zugleich mit der Sehne des Extensor carpi radialis brevior.

Die Art. digitales werden in dem Gewebe der Zwischenfingerhaut unterbunden.

Die Synovialscheide der Beugersehnen soll womöglich mit feinem Catgut verschlossen werden.

Wenn es sich um den Zeigefinger handelt, führt man den Vertikalschnitt besser dem Rücken des Knochens entlang, als an der Radialseite, wie bisweilen angeraten wird. Am Ende des Einschnitts macht man dann einen Querschnitt über das Os trapezoideum.

Wenn man den kleinen Finger mit seinem Metacarpusknochen amputiert, macht man den Dorsalschnitt besser gegen die innere Seite des Knochens, und von seinem Ende aus kann man einen kurzen Querschnitt nach dem Ulnarrande der Hand machen. (Fig. 83, F.)

Bei Freilegung des Knochens ist es zweckmässig, den Ellenbogen des Kranken durch den Assistenten auf den Tisch stützen zu lassen, welcher zugleich den Vorderarm beugt, bis er nahezu senkrecht steht und den zu entfernenden Finger gut abduziert.

Der Metacarpalknochen wird nach der Seite entfernt und nicht nach dem Rücken der Hand gewendet. Während

seiner Entfernung nimmt er die Stellung der äussersten Abduktion an.

Die Operation mit innerem seitlichen, mittelst Durchstechung gebildetem Lappen ist zu verwerfen. Sie bietet keine Vorteile und hat eine Narbe sowohl auf der Dorsal- als auf der Palmarfläche der Hand zur Folge.

C. Exartikulation des Daumens zugleich mit dem Metacarpalknochen.

Bei dieser Operation muss man sich besonders vor Verletzung der Radialarterie hüten, welche dicht an der Basis des Metacarpalknochens hin nach der Handfläche läuft, sowie vor der Öffnung des Gelenks zwischen den Os metacarpi indicis und dem Os trapezoideum.

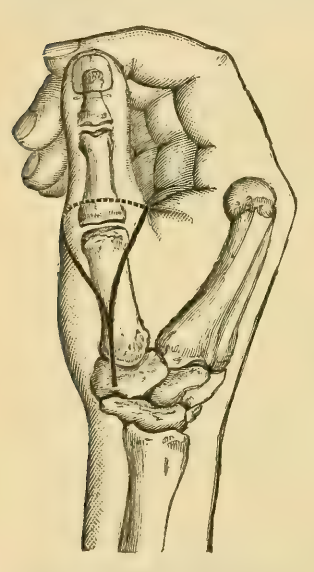


Fig. 84. Exartikulation des Daumens mit seinem Metacarpalknochen durch einen Racketschnitt.

Man kann eine der beiden folgenden Methoden gebrauchen.

1. Die Racketmethode. Die Hand wird in Mittelstellung zwischen Pronation und Supination gehalten. Das Handgelenk wird von einem Assistenten, der Daumen vom Operateur gehalten.

Der Dorsalschnitt beginnt in der Tabatière gerade oberhalb des Carpo-metacarpal-Gelenks und auf der Sehne des Extensor primi internodii pollicis. Er läuft dem Rücken des Daumens entlang, näher am äusseren als am inneren Rande des Metacarpalknochens.

Das Oval umkreist den Kopf dieses Knochens und kreuzt die Palmarseite des Fingers in gleicher Höhe mit dem freien Rande der Zwischenfingerhaut, wie es sich bei Abduktion des Daumens entfaltet. (Fig. 84.)

Der Einschnitt begreift zuerst nur die Haut, und der Operateur selbst hält und bewegt das Glied, während der Racketschnitt gemacht wird.

Nun nimmt ein Assistent den Daumen, und der Chirurg

vertieft den dorsalen Einschnitt bis zum Knochen, indem er die Extensores primi et secundi möglichst hoch durchschneidet.

Die Dorsalfläche und die beiden Seiten des Knochens werden nun freigelegt, soweit es vom Rücken aus geschehen kann.

Das Messer muss immer dicht am Knochen hin geführt werden.

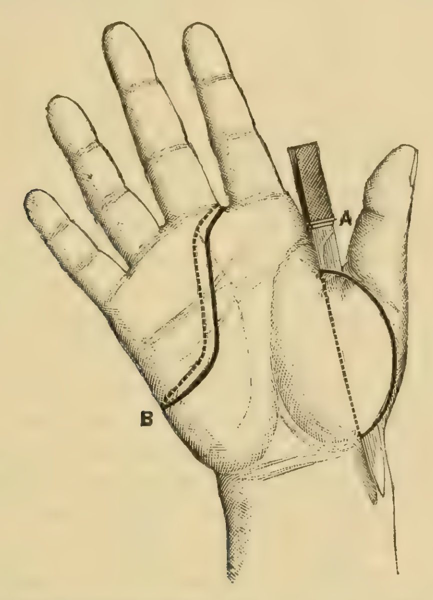


Fig. 85. A. Exartikulation des Daumens mit seinem Metacarpusknochen vermittelst des Palmarlappens. B. Exartikulation der drei inneren Finger mit ihren Metacarpusknochen.

Nun wird der Daumen kräftig abduziert. Der Palmarschnitt wird vertieft. Die sich an die Basis der ersten Phalanx ansetzenden Muskeln werden dicht an den Sesamoid-Knochen abgeschnitten.

Der Daumen wird von dem Assistenten nach Bedürfnis von Seite zu Seite gewendet und gedreht und die Palmarfläche des Metacarpalknochens entblösst, wobei das Messer immer dicht am Knochen gehalten wird. Die Sehne des Flexor longus kann ungefähr an der Mitte des Metacarpusknochens durchschnitten werden.

Der Operateur ergreift den Daumen noch einmal und exartikuliert ihn, indem er ihn von Seite zu Seite biegt.

Wahrscheinlich wird das zuletzt durchschnittene Gebilde die Sehne des Extensor ossis metacarpi pollicis sein.

Die Sehnenscheide des Beugemuskels soll man womöglich verschliessen.

Die Art. princeps pollicis oder ihre beiden Kollateraläste wird man in der Palmarseite der Wunde verteilt finden und unterbinden müssen. Das Gefäss läuft längs der Palmarseite des Metacarpusknochens und gabelt sich zwischen den Köpfen des Flexor brevis und bedeckt vom Flexor longus.

Die zwei Dorsalarterien des Daumens sind schwach und bedürfen wohl nicht der Unterbindung.

2. Mit Palmarlappen. Diese Operation lässt sich schnell ausführen, ist aber entschieden weniger vorteilhaft als die soeben beschriebene. Es wird sehr viel Muskelgewebe durchschnitten; die Gefahr der Verwundung der Art. radialis in der Handfläche und der Öffnung des Carpalgelenks ist grösser. Der Lappen wird mit Durchstechung gebildet. Mac Cormac beschreibt die Operation folgendermassen:

„Ein Assistent hält die Finger, während der Chirurg den Daumen abduzirt. Das Messer wird in die Mitte der Zwischenfingerhaut eingestochen, gegen das Trapezium unter den Daumenmuskeln weggeführt und kommt an der Basis des Metacarpus wieder zum Vorschein. Dann wird durch Schneiden nach auswärts ein rundlicher Lappen gebildet, welcher alle Gewebe des Daumenballens in sich begreift. (Fig. 85, A.) Nun werden die Enden dieses Lappens durch einen geraden Schnitt über die Dorsalseite mit einander verbunden, wobei der Daumen immer in starker Abduktion erhalten wird, die noch übrigen Weichteile werden durchschnitten, das Gelenk an der Innenseite geöffnet und die Exartikulation vervollständigt.

Man kann auch den Lappen bilden, indem man das Messer an der Basis des Metacarpus einsticht und aus der Zwischenfingerhaut wieder hervorkommen lässt. Auf der linken Seite ist dies vorzuziehen."

D. Amputation mehrerer Finger zugleich mit ihren Metacarpalknochen.

Diese Operationen können nicht systematisiert werden, und die Mehrzahl der in französischen Handbüchern aufgeführten Verfahrungsweisen können nur als sinnreiche Operation an der Leiche betrachtet werden.

Diese Amputationen betreffen meist Zerschmetterungen der Hand und Erfrierungen, bei denen eine möglichst geringe Menge von Geweben geopfert werden soll und wo man selten bestimmte Lappen bilden oder vorgeschriebenen Einschnitten folgen kann.

Im Folgenden mögen kurz die Methoden zitiert werden, welche wenigstens der Theorie nach zweckmässig sind:

1. Amputation der beiden inneren Finger und ihrer Metacarpalknochen. Man kann den Racketschnitt anwenden. Der Dorsalschnitt beginnt an der Aussenseite der Basis des fünften Metacarpals und nachdem er dem vierten Spat. interosseum nur ungefähr 2,5 cm weit gefolgt ist, teilt er sich: der eine Zweig geht durch die Haut zwischen dem Mittel- und Ringfinger, der andere kreuzt den Knöchel des kleinen Fingers an seiner inneren Seite. Die beiden Enden dieses Y-förmigen Einschnitts werden durch einen palmaren Querschnitt vereinigt, welcher den palmo-digitalen Furchen folgt.

2. Amputation der drei inneren Finger mit ihren Metacarpalknochen. Das Messer folgt den in Fig. 85; B. angegebenen Linien. Der Einschnitt beginnt ein wenig unterhalb der Basis des fünften Metacarpals, läuft nach unten und aussen quer über die Handfläche und parallel mit der Hauptquerfurche. Dann wendet er sich gegen die Basis des Mittelfingers und durchschneidet endlich die Zwischenfingerhaut an der Aussenseite dieses Fingers. Ein ähnlicher Einschnitt wird am Rücken gemacht, und so werden gleiche Palmar- und Dorsallappen gebildet.

3. Amputation aller Finger mit ihren Metacarpusknochen. Hier kann man einen kurzen Palmarlappen machen. Die Schnittlinien sieht man in Fig. 82, K. Die dorsale Wunde ist nach vorn konkav, die palmare konvex.

Einige Chirurgen bilden den Palmarlappen vermittelst Durchstechung.

Bei jeder der angeführten Operationen können die Meta-

carpalknochen an der Basis durchsägt oder durch Exartikulation vollkommen entfernt werden.

Nachbehandlung nach Amputation der Finger und des Daumens.

Die Wunden heilen nach diesen Operationen gewöhnlich gut. Nicht abgeschnittene Sehnen können zerfallen, Eiter kann längs den Sehnenscheiden eindringen, wenn diese nicht verschlossen wurden.

Da die Haut des Palmarlappens gewöhnlich dick und steif ist, so soll man gute Nähte einlegen und sie nicht zu bald entfernen. Silkwormnähte passen gut für solche Fälle.

Die Hand muss hoch liegen, niemals herabhängen. Um das Handgelenk müssen die Binden nicht zu straff angelegt werden.

Bei grösseren Operationen, besonders nach Bildung eines Palmarlappens, soll man die Hand auf einer Schiene befestigen, um die Bewegungen im Handgelenk zu verhindern.

Im allgemeinen ist keine Drainierung nötig, aber wenn der Metacarpusknochen betroffen ist und wenn die Gewebe zerrissen oder geöffnet worden sind, kann man für 24 oder 48 Stunden eine Röhre einlegen.

Die partiellen Operationen nach Zerquetschungen der Hand müssen ebenso behandelt werden, wie komplizierte Wunden.

Fünfzehntes Kapitel.

Exartikulation im Handgelenk.

Gelegenheiten zur Ausführung dieser Operation finden sich nicht häufig.

Bei Verletzungen können die Weichteile so beschädigt sein, dass die Amputation des Vorderarmes nötig wird oder die Zerstörung so beschränkt, dass man möglicherweise den Carpus oder einen Teil des Metacarpus oder gar einen Finger erhalten kann.

In Fällen von Krankheit der Carpalknochen, wenn Amputation nötig wird, ist die Haut um das Handgelenk gewöhnlich so stark mit ergriffen, so von Eiterhöhlen durchdrungen, dass das Glied weiter oben abgenommen werden muss.

Da überdiess während der Krankheit die Pronations- und Supinationsbewegungen wahrscheinlich verloren gegangen sind, so ist in solchen Fällen um so weniger Grund zur Exartikulation.

Anatomisches. Der Processus styloideus radii liegt weiter nach vorn, als der entsprechende Fortsatz der Ulna und ragt auch gegen 12 mm tiefer herab. Die meisten Sehnen am Handgelenk lassen sich durch die Haut erkennen. Die des Palmaris longus liegt vorn ziemlich in der Mitte. Ein wenig nach aussen von ihm läuft die breitere, aber weniger vorstehende Sehne des Flexor carpi radialis. In der Furche zwischen beiden Sehnen läuft der Mediannerv. Von den Sehnen an der Rückseite des Handgelenks tritt am meisten die des Extensor secundi internodii pollicis hervor. Sie führt aufwärts zu einer kleinen, knöchernen Hervorragung am Rücken des Radius, welche die Mitte der hinteren Oberfläche dieses Knochens und die Lage des Zwischenraums zwischen Os scaphoideum und semilunare anzeigt.

Bei Supination der Hand kommt der Proc. styloideus ulnae an der inneren, hinteren Seite des Handgelenks zum Vorschein, an der inneren Seite des Extensor carpi ulnaris. In der Pronation dagegen wird der Fortsatz undeutlich, während der Kopf am hinteren Teile des Handgelenks hervortritt und zwischen den Sehnen des Ext. carpi ulnaris und des Ext. digiti minimi liegt.

Die Spitze des Griffelfortsatzes der Ulna bietet den besten Führer zum Handgelenk. Ein unter dieser Knochenspitze eingestochenes Messer dringt in das Gelenk ein. Ein gerade unter der Spitze des Griffelfortsatzes des Radius horizontal eingeführtes Messer trifft auf das Os scaphoideum.

Eine zwischen beiden Griffelfortsätzen gezogene Linie neigt sich nach unten und aussen und zeigt die äusserste untere Grenze des Radio-carpal-Gelenks an, während sie sich zugleich gegen 12 mm unterhalb der Spitze des Bogens dieses Gelenks befindet.

Von den verschiedenen Hautfalten an der Vorderseite des Handgelenks ist die unterste am deutlichsten. (Fig. 77.) Sie ist ein wenig konvex nach unten, läuft über den Hals des Os magnum in der Richtung des dritten Metacarpalknochens und befindet sich nahezu 18 mm unterhalb des Bogens des Handgelenks. Sie liegt ungefähr 12 mm oberhalb der carpo-metacarpalen Gelenklinie und zeigt ziemlich richtig den oberen Rand des vorderen Ligam. annulare an.

Die Haut am Rücken des Handgelenkes ist dünn und das Unterhautgewebe spärlich und sehr schlaff. Darum ziehen sich die Integumente, wenn sie durchschnitten werden, stark zurück. Nach Farabeuf müssen 3 cm für diese Retraktion gerechnet werden, welche er enorm nennt.

Die Knochenvorsprünge, welche von dem Höcker des Os scaphoideum und dem Vorsprung des Os trapezium einerseits, und dem Os pisiforme und dem Proc. unciformis andererseits gebildet werden, müssen aufgesucht werden. Das Ligam. annulare anterius erstreckt sich zwischen ihnen und überbrückt die Furche, in welcher die Hauptsehnen verlaufen.

Die Lage und Ausdehnung der Synovialscheiden für die Beugersehnen sind schon angegeben. (Seite 335.)

Unter dem hinteren Ligam. annulare liegen sechs synoviale Sehnenscheiden. Die Scheiden für die Extensoren des Metacarpalknochens und der ersten Phalanx des Daumens und für die radialen Extensoren reichen etwa 18 mm über den Proc. styloideus radii hinauf, die übrigen Scheiden nur bis zum oberen Rande des Ligam. annulare.

Die Lage der Palmarbogen muss man nicht vergessen. Der tiefe Ast der Art. ulnaris entspringt unmittelbar unter dem Os pisiforme; die Radialis, um den Rücken des Handgelenkes zu erreichen, kreuzt das Ligam. laterale ext., auf welchem sie liegt.

Das Handgelenk besitzt einen besonderen Synovialsack.

Die Synovialscheide des Extensor digiti minimi steht bisweilen mit dem unteren Radio-ulnar-Gelenk in Verbindung.

Von den Ligamenten des Handgelenkes ist das vordere das stärkste, das hintere das schwächste.

I n s t r u m e n t e. Ein schmales Amputationsmesser mit starkem Stiel und einer Klinge von 7,5—10 cm Länge. Ein Skalpell. Sektions- und Arterienpinzetten, Schere, Nadeln u.s.w.

Stellung. Der Chirurg sitzt dem Vorderarm des Kranken gegenüber, welcher horizontal abduziert ist, mit der Hand in Pronation. Ein Assistent steht dem Operateur gegenüber, mit dem Rücken nach der Schulter des Kranken. Er hält das Glied fest, zieht die Weichteile zurück, und übernimmt die Lappen, wie sie gebildet werden. Er kann auch die Lage der Hand ändern, wenn es nötig ist. Ein anderer Assistent führt den Schwamm.

Folgende Exartikulationsmethoden werden hier beschrieben:

1. Der Zirkelschnitt.
2. Der elliptische Schnitt.
3. Mit langem Palmarlappen.
4. Mit äusserem Lappen. (Dubreuils Operation.)

1. Der Zirkelschnitt. Er wird etwas unterhalb des Gelenks gemacht und an der Radialseite noch ein wenig tiefer als an der Ulnarseite, um den äusseren Proc. styloideus zu vermeiden.

An der inneren Seite liegt der Schnitt gerade über der Basis des fünften Metacarpalknochens, während er an der äusseren Seite den ersten Metacarpusknochen ungefähr 1 cm unterhalb des Carpo-metacarpal-Gelenks des Daumens kreuzt. (Fig. 82, 2 und 86, A.)

Der Chirurg hält die Hand des Kranken in seiner Linken und macht den Zirkelschnitt, imdem er am Rücken anfängt und die Hand aus der Pronation in die Supination dreht, während er das Messer um das Glied herumführt.

Der Einschnitt betrifft zuerst die Haut und die Unterhautgewebe, welche der Assistent in die Höhe zieht.

Nun wird die Hand in Pronation gebracht, während der Operateur die Integumente des Handrückens ablöst, bis er die Gelenklinie erreicht und die Proc. styloidei freilegt. Die Finger der linken Hand unterstützen die Retraktion.

Nun ergreift der Chirurg wieder die pronierte Hand, beugt das Handgelenk möglichst stark und durchschneidet das linke Ligam. laterale (d. h. das Ligam. zu seiner Linken.)

Er setzt den Einschnitt in querer Richtung fort, durchschneidet alle Sehnen der Extensoren in der Gelenklinie, öffnet das Gelenk und durchschneidet endlich das rechte

Ligam. laterale. Er fährt fort, das Gelenk zu beugen und dreht die Hand so, dass der zu seiner Rechten liegende Rand ganz nach vorn kommt, durchschneidet die vorderen Ligamente dicht am Carpus und legt die Knochenvorsprünge an der Wurzel der Hand frei. Wenn man nicht aufmerksam ist, kann leicht das Os pisiforme zurückbleiben.

Nun ist wenig mehr übrig, als die Masse der Beugersehnen. Diese werden angespannt, während das Handgelenk noch kräftig gebeugt wird, das Messer zwischen den Carpus und die Sehnen eingeführt, und das Glied endlich durch einen kräftigen Schnitt von aussen nach innen abgetrennt.

Bei dem Endschnitt folgt man natürlich dem palmaren Einschnitte. Die Wunde wird so vereinigt, dass sich eine querliegende Narbe bildet.

Blutung. An dem äusseren Ende der dorsalen Wunde wird die Art. radialis durchschnitten. Am inneren Winkel der Dorsalwände kann der carpale Ast der Ulnaris gefunden werden.

In der Palmarwunde wird der oberflächliche und der tiefe Ast der Ulnaris an der inneren, und die Superficialis volae an der äusseren Seite durchschnitten.

2. Die elliptische Methode. Soweit die Bedeckung der Knochen in Betracht kommt, ist diese Methode der Exartikulation mit einem palmaren Lappen ziemlich gleich.

Die Stellung des Kranken und des Operateurs ist dieselbe.

Die Klinge des Messers muss 10 cm lang sein.

Der höchste Punkt der Ellipse ist auf dem Handrücken, ein wenig nach innen von der Mittellinie und 12 mm unterhalb der Linie des Handgelenks.

Der niedrigste Punkt ist an der Vola, in einer Linie mit dem Mittelfinger und ungefähr 5 cm tiefer als der höchste Punkt.

Bei der Bildung der Ellipse zwischen diesen zwei Punkten geht der Einschnitt an der Ulnarseite zwischen dem Os pisiforme und der Basis des fünften Metacarpusknochens hindurch, während er auf der Radialseite das Carpo-metacarpal-Gelenk des Daumens kreuzt. (Fig. 86, B.)

Der Chirurg hält die Hand in Supination, bezeichnet den palmaren Teil der Ellipse und beginnt den Einschnitt an seiner (des Chirurgen) linken Seite.

Nun proniert der Operateur die Hand und bezeichnet den dorsalen Teil der Ellipse, während der Assistent die Integumente des Handrückens in die Höhe zieht.

Der erste Einschnitt betrifft nur die Haut und die subkutanen Gewebe.

Die übrigen Schritte der Operation sind nahezu gleich denen beim Zirkelschnitte.

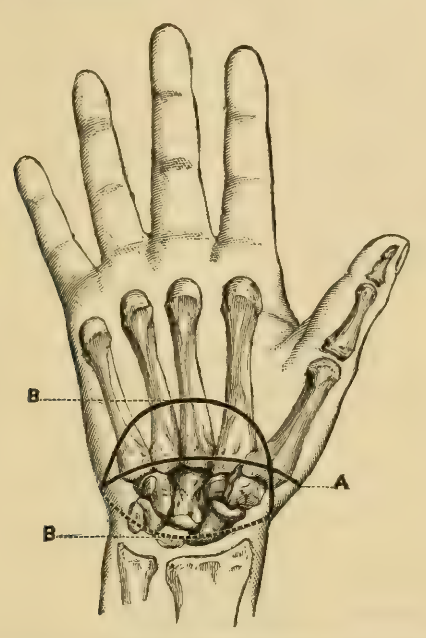


Fig. 86. A. Palmarschnitt bei der Exartikulation des Handgelenks durch Zirkelschnitt.
B. Einschnitte bei der elliptischen Exartikulation des Handgelenks.

Die Integumente des Handrückens werden abgelöst, bis die Griffelfortsätze und die Gelenklinie bloss liegen.

Der Chirurg hält nun die pronierte Hand in gezwungener Beugung und zerschneidet der Reihe nach das linke Ligam. laterale, die Sehnen der Extensoren, das hintere und das rechte seitliche Ligament. Die Sehnen werden unmittelbar dem Gelenk gegenüber durchschnitten und dieses dadurch geöffnet.

Jetzt wird das vordere Ligament dicht am Carpus durchschnitten.

Die Hand, welche noch in Pronation und Flexion herabhängt, wird so gedreht, dass irgend einer ihrer Ränder vorwärts nach dem Gesicht des Chirurgen zu gewendet wird. In dieser Stellung werden die seitlichen Teile der Ellipse nach der Vola manus zu vertieft und die zwei Knochenvorsprünge an deren Wurzel freigelegt, während das Messer immer dicht am Knochen gehalten wird.

Das Messer wird senkrecht gehalten, mit der Spitze nach unten und zwischen der Sehnenmasse der Flexoren und dem Carpus durchgeführt. Mit dem in dieser Stellung gehaltenen Messer wird der „Carpalkanal“ frei gemacht.

Jetzt bleibt nur noch übrig, die Beugersehnen und die umgebenden Weichteile zu durchschneiden. Die Sehnen werden gespannt und schief von innen nach aussen durchtrennt; das jetzt horizontal gehaltene Messer folgt zuletzt dem bestehenden Hautschnitte.

Die Narbe bildet eine gekrümmte Linie an der Rückenseite.

Blutung. Die Radialarterie wird bei der Exartikulation durchschnitten, man findet sie am äusseren Ende der dorsalen Wunde. Sie ist oberhalb des Abgangs der Äste zum Daumen und Zeigefinger durchschnitten. An dem inneren Teile des Palmarlappens ist die Ulnaris getroffen worden, da, wo sie den Anfang des oberflächlichen Palmarbogens bildet.

Tiefer ist in diesem Teile des Palmarlappens der tiefe Ast der Ulnaris durchschnitten worden.

In dem äusseren Segmente desselben Lappens wird man die Superficialis volae getrennt finden.

Der tiefe Palmarbogen und der grösste Teil des oberflächlichen werden mit der Hand entfernt.

3. Mit langem Palmarlappen. Der Lappen ist U-förmig. Er beginnt 12 mm unter dem Proc. styloideus radii und endet 12 mm unter dem entsprechenden Fortsatz der Ulna. Der äussere Rand richtet sich gegen den Zwischenraum zwischen Zeige- und Mittelfinger, der innere gegen den zwischen Ring- und kleinem Finger.

Das fast quere Ende des Lappens reicht ungefähr bis zur Mitte des Metacarpus. Seinen ungefähren Umriss zeigt Fig. 87. Der Dorsalschnitt läuft gerade über den Hand-

rücken von einem Ende des Parmarlappens zum andern. Er kreuzt also den Carpus.

Man braucht ein kräftiges Messer mit ungefähr 7,5 cm langer Klinge.

Der Operateur ergreift die Hand des Kranken und hält sie in Extension und Supination.

Er setzt das Messer 12 mm unterhalb des Proc. styloideus zu seiner Linken an und führt es quer über die Handfläche

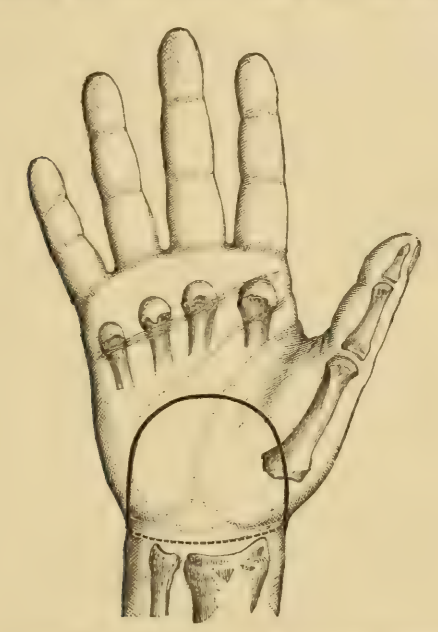


Fig. 87. Exartikulation des Handgelenks mit langem Palmarlappen.

in der angegebenen Richtung zu dem entsprechenden Punkte an der anderen Seite der Hand und bezeichnet so den Palmarlappen.

Nun übernimmt ein Assistent die Hand und hält sie in derselben Lage, während der Operateur den grossen Lappen lospräpariert. Dieser soll alle Weichteile bis hinab zu den Beugersehnen einschliessen. Ein grosser Teil der Muskeln des Thenar und Hypothenar werden also dem Lappen angehören und der oberflächliche Palmarbogen wird an seinem freien Ende durchschnitten werden.

Der Lappen muss bis zur Höhe des Radio-carpal-Gelenks lospräpariert werden; die Knochenvorsprünge der Vola manus muss man deutlich machen.

Nun ergreift der Chirurg die Hand und hält sie in Pronation, während der Assistent die Haut an der Rückenseite zurückzieht. Der Dorsalschnitt wird ausgeführt. Die Integumente werden bis zur Gelenklinie abgelöst und die Sehnen der Strecker, sowie die Ligamente wie in der vorigen Operation durchschnitten.

Jetzt hängt die exartikulierte Hand mit dem Arm nur noch durch die Sehnen der Flexoren und die sie umgebenden Gewebe zusammen.

Diese werden gespannt und durch einen kräftigen Querschnitt von oben nach unten zerschnitten, d. h. vom Rücken nach der Vola zu, wobei man Sorge trägt, dass der Palmarlappen nicht verletzt wird.

Der Palmarlappen darf niemals mit Durchstechung gebildet werden. Die Knochenvorsprünge der Handfläche erschweren dies, und der Lappen kann allzu spärlich ausfallen.

B l u t u n g. Die Gefässe werden durchschnitten, wie bei der vorigen Operation. Der tiefe Palmarbogen und der querlaufende Teil des oberflächlichen Bogens werden mit der Hand entfernt.

4. D u b r u e i l s O p e r a t i o n m i t ä u s s e r e m L a p p e n. Diese sinnreiche Methode wird von Chalot beschrieben. (Chirurgie opératoire 1886), welcher behauptet, ausgezeichnete Erfolge von dieser Operation unter den Händen Prof. Dubrueils gesehen zu haben.

„Der Einschnitt beginnt am Rücken des Handgelenks an der Verbindung des äusseren mit dem mittleren Drittel, ein halbes Centimeter unter der Gelenklinie. Von da wird er nach unten gegen den Daumen auf dem Rücken des Gliedes geführt und kreuzt den ersten Metacarpusknochen quer gegen seine Mitte. Der Schnitt folgt nun dem inneren Teile des Thenars und endigt an einer seinem Anfangspunkte gerade gegenüberliegenden Stelle. Dies bildet den Umriss des äusseren oder Thenarlappens. (Fig. 83, G.)

Dieser Lappen wird bis zu seiner Basis abgelöst und muss so viel von der Muskelmasse des Thenar enthalten, als möglich.

Die Haut und die nach innen vom Lappen liegenden Weichteile werden dann kreisförmig durch einen in der Höhe der Basis des Lappens liegenden Schnitt durchtrennt.

Die Hand wird exartikuliert und die Operation vervollständigt.

Der Thenarlappen wird quer über Radius und Ulna gelegt und da befestigt.“

Bemerkungen. Die Exartikulation kann auch mit einem langen Dorsallappen ausgeführt werden. Dieser Lappen hat seine Basis an den Griffelfortsätzen und seine Spitze gegenüber der Mitte des Metacarpus. Diese Methode hat wenig oder nichts Empfehlenswertes. Der Lappen besteht bloss aus Haut und Sehnen, zieht sich stark zurück und wird schlecht mit Blut versorgt. Er liefert eine schlechte Decke für die Knochen, und sowohl die Integumente, wie die darunter liegenden Sehnen sind dem Zerfallen ausgesetzt. Wenn der Lappen nur aus Haut besteht, so ist sein Schicksal fast gewiss.

Die Amputation mit gleichen Dorsal- und Palmarlappen entspricht dem Zirkelschnitte, mit der Zugabe eines seitlichen Einschnitts von beiden Griffelfortsätzen abwärts.

Der Wert der Exartikulation des Handgelenks ist viel bestritten worden, und manche Chirurgen behaupten, dieser Operation sei die Amputation am unteren Ende des Vorderarms vorzuziehen. Die gegen die Exartikulation vorgebrachten Einwürfe sind folgende: 1. die Sterblichkeit ist hoch. 2. Wenn der Knorpel am Radius zurückbleibt, wird er leicht nekrotisch. 3. Der entstehende Stumpf passt schlecht für die Anlegung einer künstlichen Hand.

1. Die hohe Sterblichkeit zeigt sich besonders in den Berichten von Militärchirurgen. Fletcher stellt die Statistik neuerer europäischer Feldzüge zusammen und giebt die Sterblichkeit nach Exartikulation zu 42 Prozent, die nach Amputation des Vorderarmes zu 21 Prozent an. Legouest schreibt der Exartikulation im Handgelenk eine Sterblichkeit von 46,7 Prozent zu.

Diese Zahlen lassen sich nur durch die besonderen Verhältnisse der Militärchirurgie und die wahrscheinliche Häufigkeit sekundärer Amputationen erklären. Es ist bewiesen, dass in der Zivilpraxis die Sterblichkeit nach Exartikulation

des Handgelenks ungefähr 12 Prozent beträgt und entschieden niedriger ist als die nach Amputation des Vorderarmes.

2. Wenn der Knorpel gesund ist und die Wunde antiseptisch behandelt wird, hat man nichts von Exfoliation zu fürchten.

3. Diese Behauptung gilt heutzutage nicht mehr. Nach einer erfolgreichen Exartikulation ist der Stumpf zur Anlegung einer künstlichen Hand besser geeignet, als nach einer tiefen Amputation des Vorderarmes.

Bei der Exartikulation wird die Pronations- und Supinationsbewegung gewöhnlich erhalten; bei Vorderarmamputationen gehen sie verloren.

Was das Technische der Operation betrifft, so hat man seine Aufmerksamkeit auf folgende Punkte zu richten:

Die Exartikulation ist immer vom Rücken aus leichter auszuführen. Bei dem Lospräparieren der Palmargewebe ist es nicht leicht, die Entfernung des Os pisiforme mit den Weichteilen zu vermeiden. Man wird es oft zweckmässiger finden, dasselbe in die Gewebe des Palmarlappens einzuschliessen und es dann herauszupräparieren.

Wenn man eine Operation beabsichtigt, muss man die grosse Neigung zur Zurückziehung der Dorsalhaut wohl berechnen, sowie die Schwierigkeit, den Griffelfortsatz des Radius gut zu bedecken.

Die unteren Enden des Radius und der Ulna dürfen nicht abgesägt werden. Wenn dies geschieht, wird das schwammige Gewebe des Knochens freigelegt, die Pronations- und Supinationsbewegung geht verloren, und der Ansatz eines wichtigen Beugemuskels, des Supinator longus, wird gestört.

Von den beschriebenen Operationen ist das beste Verfahren ohne Zweifel die elliptische Methode. Die Narbe kommt auf den Rücken zu liegen, die Knochen werden gut bedeckt, und der Stumpf wird aus den zähen, wohlgenährten Geweben der Handfläche gebildet. Der Griffelfortsatz wird gut bedeckt.

Zunächst an Wert mag die Operation mit dem Palmarlappen stehen. Im Vergleich mit der vorigen hat er folgende Nachteile: die Gewebe der Handfläche sind stärker beteiligt; der Lappen ist von etwas ungeschickter Gestalt und da er

die zäheren Teile der Palmar-Integumente einschliesst, ein wenig unnachgiebig und steif und nicht so leicht anzulegen, wie der kleinere und weniger starke Lappen der elliptischen Methode. Ausserdem enthält er mehr Fettgewebe, und die Heilung nach der Operation ist gewöhnlich etwas langsam, wozu bisweilen die hornige Beschaffenheit der Haut beiträgt.

Bei der Operation mit dem Palmarlappen werden die Einschnitte an den Seiten des Gliedes verhältnismässig hoch hinauf geführt, und es ist leichter möglich, dass der Griffelfortsatz unbedeckt bleibt, wenn der Lappen zurecht gelegt wird.

Der Zirkelschnitt hat den Vorteil, dass er schnell auszuführen ist. Er bietet aber eine ziemlich schwache Bedeckung für die Knochen, und die Narbe kommt auf das Ende des Stumpfs und auf die Knochenfortsätze zu liegen.

Wenn die Gewebe der Handfläche oder des Rückens durch Entzündung verdickt sind, kann es schwierig sein, die Weichteilbedeckung herauszupräparieren.

Dubrueils Operation ist sinnreich und soll vorzügliche Resultate liefern. Die Knochen werden gut bedeckt, besonders der Griffelfortsatz des Radius. Der Lappen ist kräftig und gut mit Blutgefässen versehen.

Die Operation ist für Fälle von Verletzung oder Krankheit wohlgeeignet, wo die Palmar- und Dorsalgewebe so beschädigt sind, dass keine von den drei zuerst genannten Operationen zulässig scheint.

Nachbehandlung nach Exartikulation des Handgelenks.

Die Steifheit und Dicke der Palmargewebe machen es notwendig, dass die Nähte bei der elliptischen und Palmarlappen-Operation sehr sicher angelegt und nicht zu früh entfernt werden. Sie sollen die ganze Dicke der Palmargewebe erfassen.

In allen Fällen soll der Stumpf auf eine kurze, leichte Palmarschiene befestigt werden. Nach den beiden eben genannten Operationen stützt die Schiene den Palmarlappen, und bei allen Exartikulationen dieses Gelenks verhindert sie die Pronations- und Supinationsbewegungen.

Man muss auch an die Möglichkeit des Zerfalls von Sehnen und einer Eiteransammlung in den Überbleibseln der Synovialsäcke der Beugersehnen denken.

Man legt eine Drainröhre ein und lässt sie 36 bis 48 Stunden liegen.

Sechzehntes Kapitel.

Amputation des Vorderarmes.

Eine sehr grosse Zahl von Operationen ist unter dieser Benennung beschrieben worden, und wahrscheinlich giebt es keine bekannte Art von Lappenschnitt, der nicht als besonders brauchbar für die Amputation des Vorderarmes empfohlen worden wäre.

Die Thatsache, dass das Glied zwischen Ellenbogen und Handgelenk bedeutende Veränderungen in seiner Gestalt und seinem physischen Charakter erfährt, erklärt ohne Zweifel die Vielheit der Methoden.

In dem Folgenden sollen zwei Operationen beschrieben werden, von denen die eine als die für das untere, die andere als die für die beiden oberen Drittel des Gliedes passendste erscheint.

Anatomisches. In seiner oberen Hälfte und besonders in seinem oberen Drittel ist der Vorderarm in seinem Querdurchmesser viel dicker, als von vorn nach hinten. Ein Horizontalschnitt durch diesen Teil zeigt einen ovalen Umriss und ist zugleich vorn mehr abgeplattet und hinten mehr konvex. Diesen Umriss sieht man am besten an muskelstarken Personen, und er hängt vorzüglich von der Entwickelung der seitlichen Muskelmassen ab, welche von den Condylen herabkommen.

Bei nicht muskulösen Leuten zeigt das Glied, selbst an seinen höchsten Teilen, einen eher runden als ovalen Durchschnitt.

Die Ulna liegt in ihrer ganzen Länge nahe unter der Haut. Die obere Hälfte des Radius liegt tief, die untere oberflächlich.

Querschnitte des Vorderarmes in verschiedenen Höhen zeigen, dass Radius und Ulna überall der hinteren Seite näher liegen, als der vorderen. Dieses Verhältnis ist um so deutlicher ausgesprochen, je höher der Durchschnitt liegt. Gegen das untere Ende des mittleren Drittels liegen die beiden Knochen der Mitte des Gliedes am nächsten.

Wenn also vordere und hintere Lappen mit Durchstechung gebildet werden, wird der vordere immer der stärkere sein.

Am oberen Teile des Vorderarmes befinden sich die Muskeln hauptsächlich an den Seiten und vorn. Je tiefer der Durchschnitt herabrückt, desto weniger sind die Knochen an den Seiten bedeckt, und desto gleichmässiger sind die Weichteile längs der vorderen und hinteren Seite des Gliedes verteilt. Daraus folgt, dass der Zirkelschnitt am besten für das untere Drittel des Vorderarmes passt, und der Lappenschnitt für die beiden oberen Drittel. Ebenso ist es selbstverständlich, dass, wenn vordere und hintere Lappen von gleicher Länge geschnitten werden, die Knochen am unteren Teile des Gliedes eine grössere Neigung, sich hervorzudrängen haben werden, als am oberen.

Man wird bemerken, dass an den Stellen, wo der eine Knochen am stärksten, da der andere am schwächsten ist, wie am Ellenbogen und Handgelenk, und dass sie einander in der Mitte des Gliedes an Stärke am meisten gleichkommen.

Das Spatium interosseum ist am schmalsten in voller Pronation und am weitesten in Supination. Nur in der Mittelstellung sind die Knochen einander parallel.

Längs der Hinterseite des Vorderarmes herrscht ein auffallender Mangel an Blutgefässen und Nerven.

Die drei Hauptpronatoren sind der Pron. teres, quadratus und Flexor carpi radialis.

Die drei Hauptsupinatoren sind der Supin. longus und brevis und der Biceps. Wenn daher die Knochen bei einer Amputation oberhalb des Ansatzes des Pronator teres durchsägt werden, so wird der Radius supiniert und weitere Drehungsbewegungen gehen verloren.

Die Art. brachialis teilt sich dem Halse des Radius gegenüber, und die Ulnaris giebt die Interossea 2,5 cm tiefer ab.

Instrumente. Ein Amputationsmeser mit 4 bis 12,5 cm langer Klinge. Ein kräftiges Skalpell. Eine Amputationssäge. Retraktoren. Der linnene Retraktor zum Schutze der Weichteile während des Sägens soll drei Köpfe (tails) haben, von denen der mittelste und schmalste durch den Zwischenknochenraum geführt wird. Klemmpinzette, Arterien- und Präparierpinzette, Schere, Nadeln u. s. w.

Stellung. Der Arm wird abduziert, und der Chirurg steht in allen Fällen zur rechten Seite des Gliedes, also beim rechten Arm an der äusseren, bei dem linken an der inneren Seite.

Ein Assistent, zur Linken des Operateurs, hält den Oberarm und zieht die Lappen zurück, u. s. w. Der andere, zur Rechten des Operateurs, hält Vorderarm und Hand, führt den Schwamm u. s. w.

Hier werden folgende Operationen beschrieben:

1. Zirkelschnitt.
2. Gleichgrosser vorderer und hinterer Lappen.
3. Seltener gebrauchte Methoden.

1. Zirkelschnitt. (Durch das untere Drittel.) Die Stelle des Einschnittes wird auf die gewöhnliche Weise geregelt. (Seite 285.) Der Zirkelschnitt durch die Haut kommt soweit unterhalb des künftigen Sägeschnittes zu liegen, als der Durchmesser des Gliedes von vorn nach hinten an dieser Stelle beträgt.

Das Glied wird in Supination gehalten.

Der Chirurg, den Vorderarm von unten fassend, beginnt den Einschnitt an demjenigen Rande des Gliedes, welcher ihm zunächst liegt und fängt mit dem unteren Teile des Messers zu schneiden an.

Nun wird das Messer von unten bis zur Spitze zuerst über die Seite der Flexoren und dann über die der Extensoren hingezogen, bis es den Ausgangspunkt wieder erreicht.

Während dieses Verfahrens hält der Operateur den Vorderarm oberhalb des Einschnittes mit seiner linken Hand.

Nun wird eine Hautmanschette lospräpariert und zurückgeschlagen, wie man in Fig. 75 sieht und diese Zurückziehung der Weichteile fortgesetzt, bis die Höhe der künftigen Sägelinie erreicht ist.

Das Glied wird immer mit der Hand in Supination ge-

halten, aber im Ellenbogen so gebeugt, dass der Vorderarm senkrecht steht, während der hintere Teil der Manschette abgelöst wird.

Während der Vorderarm ausgestreckt und die Hand supiniert ist, werden die Weichteile an der Beugeseite des Gliedes mit dem Messer durchstossen, welches derart quer durch den Vorderarm geführt wird, dass seine Spitze in der Höhe der zurückgezogenen Haut ein- und ausdringt. Das Messer muss der Krümmung der Knochen folgen, so dass es von den Geweben der Vorderseite des Gliedes soviel wie möglich erfasst. Nun nimmt es seinen Weg plötzlich nach aussen, so dass Muskeln und Sehnen ein wenig unterhalb der künftigen Sägelinie durchschnitten werden.

Die Weichteile an der Aussenseite des Gliedes werden ganz auf dieselbe Weise durchstochen und durchschnitten, während der Arm in derselben Stellung bleibt.

Während die Beugesehnen durchschnitten werden, hält man die Hand ein wenig gestreckt, und während der Durchschneidung der Weichteile an der Seite der Streckmuskeln beugt man sie ein wenig.

Die Weichteile können auch, wie es gewöhnlich ist, durch einen kreisförmigen Messerzug in der Höhe der zurückgezogenen Haut durchschnitten werden, aber da die zu trennenden Teile grösstenteils Sehnen sind, so lassen sie sich viel leichter und reiner von innen nach aussen durchschneiden, wie wir angegeben haben.

Nun werden mit einem Skalpell alle übrigen Weichteile von den Knochen getrennt, bis die Sägelinie freiliegt, und an dieser Stelle die Membrana interossea quer durchschnitten.

Nach Anlegung des Retraktors werden die Knochen durchsägt. Dabei ist es zweckmässig, die Hand in Mittelstellung zwischen Pronation und Supination zu bringen, und zuerst den Radius, und dann die Ulna zu durchsägen.

Einige Operateure lassen die Hand in Supination und durchschneiden beide Knochen gleichzeitig.

B l u t u n g. An der Flexorenseite werden die Art. radialis und ulnaris durchschnitten. Die erstere, nicht mehr vom Nervus radialis begleitet, liegt dicht am Radius und an der inneren Seite der in die Augen fallenden Sehne des M. supinator longus.

Die Ulnararterie liegt auf dem Flexor digitorum profundus und unter dem Flexor carpi ulnaris. Der Nerv findet sich an ihrer inneren Seite. Hinter dem Zwischenraume und zwischen den oberflächlichen und tiefen Muskeln kann man die hintere Art. interossea blutend finden und vor der Membran die Interossea anterior, und möglicherweise die Mediana.

2. Mit gleichgrossem, vorderem und hinterem Lappen. (Durch die oberen zwei Drittel.) Die Basis jedes Lappens soll gleich dem halben Umfange des Gliedes in der Höhe der Sägelinie sein.

Ebenso soll die Länge jedes Lappens dem halben Umfange gleich sein, nachdem die gewöhnliche Zugabe für die Retraktion gemacht worden ist. Wenn also nach den Massregeln Farabeufs der Umfang des Gliedes in Pronation 80 mm beträgt, muss jeder Lappen nach der Retraktion 40 mm, und um diese Retraktion zuzulassen, beim Ausmessen auf der Haut 60 mm messen.

Die Lappen sind U-förmig und die seitlichen Einschnitte entsprechen den Seitenrändern des Gliedes. Der vordere Lappen wird den Supinator longus und die Beugemuskeln enthalten, der hintere Lappen die Extensoren. Der Vertikalschnitt an der Radialseite wird die zwei Extensoren der Radialseite des Carpus betreffen. In der lateralen Ulnarwunde finden sich der Flexor profundus und der Flexor carpi ulnaris.

Die Hand wird supiniert und der vordere Lappen durch den Hautschnitt vorgezeichnet. Am rechten Arme wird das Messer am Anfang des Ulnarschnittes angesetzt, dem Ulnarrande entlang geführt und geht dann quer über die Beugeseite des Gliedes hinüber. Das Messer wird zurückgezogen, seine Spitze am oberen Ende des Radialschnittes eingesetzt und am Radialrande hinabgeführt, bis es den ersten Schnitt trifft. Der Lappen wird also durch zwei Schnitte bezeichnet und der Einschnitt an der vom Chirurgen entfernten Seite des Gliedes angefangen. Am linken Arme wird das Messer zuerst am Radialrande angesetzt.

Nun wird der Ellenbogen gebeugt, so dass der Vorderarm senkrecht steht (immer mit supinierter Hand) und der hintere Lappen nur in die Integumente eingeschnitten.

Die so für die künftigen Lappen zugeschnittene Haut lässt man sich zurückziehen.

Nun wird der Arm wieder horizontal gehalten, mit etwas gebeugtem Ellenbogen und fortwährend supinierter Hand.

Der Operateur hebt die Gewebe an der Vorderseite des Armes mit den Fingern auf und schreitet zum Durchstechen.

Das Messer wird in den dem Chirurgen nächsten Wundwinkel eingestossen und muss so genau wie möglich den Krümmungen der Knochen und der Membr. interossea folgen. Seine Spitze muss an den Knochen hingleiten, während es das Glied durchbohrt.

Während der Assistent die Hand streckt, schneidet der Operateur einen Muskellappen von innen nach aussen und bringt das Messer genau am Rande der zurückgezogenen Haut heraus.

Der hintere Lappen wird mittelst Durchstechung auf dieselbe Weise gebildet, während das Glied in derselben Stellung bleibt. Es ist schwer, das Messer hinter die Ulna einzuführen, und seine Bewegungen an dieser Stelle müssen mit den linken Fingern unterstützt werden.

Während das Muskelgewebe durchschnitten wird, beugt der Assistent die Hand.

Die beiden Lappen werden nun zur Höhe der Sägelinie emporgezogen und die zurückgebliebenen Weichteile an dieser Stelle durchschnitten, um den Knochen ganz freizulegen.

Dies wird durch das Verfahren bewirkt, welches die französischen Chirurgen „incision en 8 de chiffre“ nennen. Das Messer wird über die Vorder- und Rückseite des Gliedes geführt, so dass es den Umrissen der Knochen folgt und die Membr. interossea durchschneidet. Die Hand wird in Supination gehalten, und sowohl der vordere als der hintere Einschnitt werden von links nach rechts gemacht, und beide mit dem unteren Teile des Messers angefangen und mit der Spitze vollendet.

Der dreiköpfige Retraktor wird angelegt und die Knochen auf die angegebene Weise durchsägt.

Einige Chirurgen geben den Rat, die N. N. ulnaris, medianus und radialis im vorderen Lappen zu resezieren.

B l u t u n g. Die Art. radialis wird die ganze Länge

des vorderen Lappens durchlaufen und nahe an seinem äusseren Rande an der inneren Seite des Supinator longus durchschnitten werden. Der N. radialis begleitet sie. Die Ulnararterie wird kürzer durchschnitten werden, vor dem Knochen und zwischen dem Flexor sublimis und dem Flexor digitorum profundus. Die vorderen Zwischenknochengefässe werden unmittelbar vor der Membr. interossea getroffen

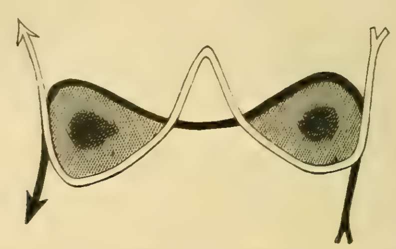


Fig. 88. Die „Incision en 8 de chiffre". Der schwarze und der weisse Pfeil bezeichnen die Bahn des Messers.

werden, die Art. interossea posterior wird lang durchschnitten, zwischen den tiefen und oberflächlichen Muskeln.

Die deutlicheren Nerven bilden gute Führer zu den durchschnittenen Gefässen.

3. Andere Methoden. a. Mit einem langen, vorderen Lappen. Dieser Lappen muss an dem Vorderarm eines Erwachsenen gegen 13 cm lang sein. Der hintere Lappen ist halb so lang, als der vordere. Sie können auf die schon beschriebene Weise zugeschnitten werden.

b. Mit langem, hinterem Lappen. Diese besteht in der Anwendung von Teales Methode auf den Vorderarm und ist für Amputationen oberhalb des Handgelenks benützt worden. Bei ihrer Ausführung muss man die Lappen sorgfältig abmessen und anzeichnen, ehe man schneidet, denn sonst wird man wegen der konischen Gestalt des Gliedes den langen Lappen an seinem distalen Ende zu schmal machen.

Wenn der hintere Lappen über das Handgelenk herabreicht, so kann sein unterer Teil nur aus Haut bestehen, da es kaum möglich ist, die Sehnen aus den Knochenfurchen hinter dem Radius herauszupräparieren.

Da dieser Lappen gross ist und nur aus Sehnen und sehr dünner und retraktiler Haut besteht, auch keine grösseren Blutgefässe enthält, so kann er sich leicht bedeutend zu-

sammenziehen, zerfallen und wird jedenfalls nur eine sehr spärliche Decke für die Knochen abgeben.

Die Operation ist daher wenig empfehlenswert.

c. Mit Hautlappen und kreisförmiger Durchschneidung der Muskeln. Jacobson ist der Meinung (Operations of Surgery, p. 49), dass im ganzen keine Methode so zweckmässig ist, als diese.

Der hintere Hautlappen ist ungefähr 7,5 cm lang, der vordere 5 cm. Die Muskeln werden an der Basis der Lappen kreisförmig durchschnitten.

Bemerkungen. Der Zirkelschnitt eignet sich gut für das untere Drittel des Vorderarmes und ist ohne Zweifel die beste Methode an dieser Stelle. Da die Weichteile hauptsächlich aus Haut und Sehnen bestehen, lassen sich hier kräftige Lappen nicht wohl schneiden.

Man hat gegen den Zirkelschnitt an dieser Stelle vorgebracht, dass die Narbe Neigung hat, am Knochen festzuhaften. Wenn die Knochen gut bedeckt sind und die Heilung durch prima intentio vor sich gegangen ist, hat dieser Einwurf geringes Gewicht. Ausserdem lässt sich dieses Festhaften vermeiden, wenn man an die Stelle des Zirkelschnittes die zuletzt angeführte Methode setzt, d. h. Amputation mit ungleichen vorderen und hinteren Lappen und kreisförmiger Durchschneidung der Muskeln.

An den oberen zwei Dritteln des Gliedes ist der Zirkelschnitt nicht anwendbar, ausgenommen bei abgemagerten Personen. Unter normalen Verhältnissen werden die Umrisse des Gliedes, die grossen Muskelmassen und ihr inniges Festhaften an den Knochen diese Operation als unzweckmässig erscheinen lassen.

Siebzehntes Kapitel.

Exartikulation am Ellenbogengelenk.

Diese Operation wird nicht häufig ausgeführt. Sie wird von vielen als ein unzweckmässiges chirurgisches Verfahren verurteilt.

Smith & Walsham (Operative Surgery, 2^d edition, 1876) geben keine Beschreibung von ihr, weil „ihre Vorteile am Lebenden sehr fraglich seien“.

Diese Exartikulation hat in England wenig Gunst genossen, ist aber von französischen Chirurgen vielfach ausgeführt, und von diesen sind auch die hauptsächlichsten Methoden erfunden worden.

Man hat gegen diese Operation vorgebracht, sie sei schwieriger und weniger sicher, als die Amputation am unteren Teile des Oberarmes; die Weichteile müssten sehr tief unten durchschnitten werden, um eine Decke für die Knochen zu gewinnen; es würden viele Gefässe — die den anastomotischen Plexus um das Gelenk bildenden — durchschnitten; der Knorpel laufe Gefahr, sich zu exfoliieren; und der entstehende Stumpf sei für ein künftiges Glied wenig geeignet.

Einige dieser Einwürfe sind schlecht begründet, andere sind durch den Fortschritt der Chirurgie bedeutungslos geworden.

Die Exartikulation, obgleich nicht eigentlich schwer, ist ohne Zweifel weniger leicht, als eine Amputation des Oberarmes, welche eine der einfachsten Operationen ihrer Art darstellt. Vor der Entwickelung der antiseptischen Chirurgie war die Sterblichkeit nach dieser Exartikulation furchtbar. Die Statistiken aus dem Krimkriege weisen eine Sterblichkeit von mehr als 50 Prozent auf, dagegen die des amerikanischen Krieges eine solche von weniger als acht Prozent.

Es ist wahr, dass zu einer hinreichenden Decke für die Knochen eine bedeutende Menge von Weichteilen erfordert wird, aber die Lappen können auf so verschiedene Weise geschnitten werden, dass man sich dabei nach sehr verschiedenen Zuständen einrichten kann.

Verschiedene Gefässe werden zerschnitten, aber sie sind klein, und gewöhnlich werden nicht mehr als drei Ligaturen erfordert.

Der Knorpel exfoliiert sehr selten, vorausgesetzt, dass er gesund ist und die Wunde antiseptisch behandelt wird.

Der Stumpf ist zur Anbringung eines künstlichen Gliedes viel besser geeignet, als der nach der Amputation des Ober-

armes zurückbleibende. Die französischen Chirurgen loben diese Operation sehr und schätzen ihren Wert sehr hoch.

Anatomisches. An der Vorderseite des Ellenbogens sieht man drei Muskelhervorragungen. Die eine, nach oben und in der Mitte, entspricht dem Biceps und seiner Sehne, während von den beiden unteren, seitlichen, die äussere dem Supinator longus und der gemeinschaftlichen Masse der Extensoren, und die innere dem Pronator teres und den Beugemuskeln entspricht.

Die Sehne des Biceps fühlt man gewöhnlich sehr deutlich. Die als „Ellenbogenfalte“ bekannte Hautfurche ist nach unten konvex und liegt ein wenig oberhalb der Gelenklinie. Ihre seitlichen Enden entsprechen den Spitzen der beiden Vorsprünge des Condylus.

Die Spitzen dieser Vorsprünge sind immer deutlich. Der innere Condylus ragt am weitesten vor und ist am wenigsten abgerundet. Das Humero-radialgelenk bildet eine horizontale Linie, aber das Humero-ulnargelenk ist schief, die Gelenkoberflächen fallen nach unten und innen ab. Der Condylus externus befindet sich 2 cm über der Gelenklinie, während die Spitze des Condylus internus mehr als 2,5 cm über derselben liegt.

Eine durch beide Condylen gezogene Linie steht rechtwinklig auf der Achse des Oberarmes und bildet einen Winkel mit der Achse des Vorderarmes.

Die Gelenklinie des Ellenbogens ist gleich ungefähr zwei Dritteln der Weite der ganzen Entfernung zwischen den Spitzen der Condylen.

Zwischen dem Olecranon und dem Condylus internus liegt die Vertiefung, in welcher sich der N. ulnaris und die Art. recurrens ulnaris poster. befindet.

An der Aussenseite des Olecranon und gerade unter dem Condylus externus findet sich eine Vertiefung in der Haut, in welcher man den Kopf des Radius und den inter-artikulären Zwischenraum erkennen kann. Die Vertiefung entspricht der Höhlung zwischen dem äusseren Rande des Anconaeus und dem Muskelvorsprunge, welcher von den zwei Extensores carpi radiales und dem Supinator longus gebildet wird.

Die Haut um das Ellenbogengelenk ist dünn. An der

Vorderseite hat sie eine sehr starke Neigung, sich nach dem Durchschneiden zurückzuziehen, und ganz besonders am Radialrande an der Rückseite ist die Haut locker, zieht sich nur wenig zurück und kann Druck ertragen.

Die Art. brachialis gabelt sich ungefähr einen Finger breit unter der Mitte der Ellenbogenbeuge.

Man muss die Einzelheiten des Plexus anastomosierender Arterien um das Gelenk nicht vergessen.

Bis eine Hand breit unterhalb des Olecranons fehlen oberflächliche Venen fast ganz.

Von den Ligamenten am Ellenbogengelenk ist das innere das stärkste, dann folgt das äussere; das hintere und vordere sind beide schwach.

Bei der Exartikulation muss man daran denken, dass der Triceps sich nicht nur an die Spitze des Olecranons, sondern auch an seine Seiten, und dass der Brachialis anticus sich an die Ulna jenseits des Processus coronoideus ansetzt.

Bei Kindern unter zehn Jahren ist der ganze Teil des Olecranons knorpelig.

Die untere Epiphyse des Humerus verbindet sich mit der Diaphyse im siebzehnten Jahre, mit Ausnahme des den inneren Condylus bildenden Teiles, welcher es ein Jahr später thut.

I n s t r u m e n t e. Ein Amputationsmesser, 15—18 cm lang, zur Durchstechung. Ein kräftiges Messer mit 10—12 cm langer Schneide, um Lappen von aussen nach innen zu schneiden und zum Exartikulieren. Ein Skalpell. Retraktoren. Klemmzangen, Arterien- und Sezierpinzette. Schere, Nadeln u. s. w.

S t e l l u n g. Der Arm wird rechtwinklig abduziert. Der Chirurg (ausgenommen in dem unten angegebenen Falle) steht in allen Fällen zur Rechten des Gliedes, also ausserhalb des rechten und innerhalb des linken Ellenbogens.

Ein Assistent steht zur Linken des Operateurs, an der Schulter des Kranken; er hält den Arm, retrahiert und stützt die Lappen u. s. w. Der andere, zur Rechten des Operateurs, hält und bewegt Hand und Vorderarm.

Hier werden folgende Methoden beschrieben:

1. Der Zirkelschnitt.

2. Die elliptische Methode.
3. Mit grossem, vorderem Lappen.
4. Mit einzigem, äusserem Lappen.

1. Der Zirkelschnitt. Um sich gegen die ungleiche Zurückziehung der Haut vorzusehen, muss der Schnitt ein wenig schief geführt werden.

Über dem Supinator longus soll er ungefähr 7,5 cm unterhalb der Gelenklinie und über dem hinteren Rande der Ulna 4 cm unter diesem Niveau verlaufen. (Fig. 89, A.)

Der Chirurg ergreift den Arm mit der linken Hand, während ein Assistent den Vorderarm hält und macht den Zirkelschnitt mit einem Messerzuge. Er beginnt mit dem unteren Teile der Schneide und an der ihm zunächst gelegenen Seite des Gliedes, indem er seinen eigenen Vorderarm unter dem des Kranken durchführt.

Der Schnitt betrifft nur die Haut; man lässt dieselbe sich zurückziehen. Wenn dies stattgefunden hat, bemerkt man die Schiefheit des Schnittes nicht mehr.

Wenn sich die Integumente bis ungefähr 2 cm unterhalb der Gelenklinie zurückgezogen haben, werden die oberflächlichen Muskeln durch einen Zirkelschnitt in dieser Höhe durchschnitten.

Fig. 89. A. Exartikulation des Ellenbogengelenks durch Zirkelschnitt. B. Dasselbe durch einen einzigen, äusseren Lappen.

Nun wird die Haut bis zu den Condylen zurückgezogen und die noch ungeteilten tief liegenden Muskeln unmittelbar über dem Gelenk durchschnitten. Ein Assistent zieht die durchschnittenen Gewebe nach oben.

Nun ergreift der Chirurg den Vorderarm mit der linken Hand und schneidet bei voller Streckung des Ellenbogens das vordere, und dann die seitlichen Ligamente durch, oder er kann auch von der Aussenseite durch Zerschneiden des äusseren Ligaments in das Gelenk eindringen. Nun hängt

das Glied mit dem Rumpfe nur noch durch das hintere Ligament und den Triceps zusammen.

Die Sehne dieses Muskels wird zuletzt abgetrennt.

Die Haut, welche früher das Olecranon bedeckte, bildet nun eine Tasche, und in der Mitte dieser Vertiefung muss eine Öffnung für eine Drainröhre gemacht werden.

Die Wunde wird so geschlossen, dass sich eine querstehende Narbe bildet.

Blutung. Die Art. radialis und ulnaris werden gerade unterhalb ihres Ursprunges oder die A. brachialis wird unmittelbar vor ihrer Gabelung durchschnitten werden.

Vor dem äusseren Condylus kann die Art. profunda superior, welche bei dem N. muskulo-spiralis liegt, eine Ligatur verlangen, und dasselbe gilt von der A. profunda inferior, hinter dem Condylus internus.

2. Elliptische Methoden. Diese Operation kann auf zweierlei Art ausgeführt werden:

A. Vordere Ellipse. (Farabeuf.) Die von dem Einschnitt beschriebene Figur ist eher rhombisch als elliptisch.

Der höchste Punkt der Ellipse ist hinten, über dem Vorsprunge des Olecranons. Der tiefste Punkt ist an der Vorderseite des Gliedes, über der durch den Supinator longus gebildeten Erhöhung, ein wenig oberhalb der Mitte des Vorderarmes. (Fig. 90.)

Bei Ausführung dieser Operation steht der Chirurg am besten links von dem Gliede, d. h. an der inneren Seite des rechten, an der äusseren des linken Armes. Er hat den Ellenbogen zur Rechten, die Hand zur Linken.

Der elliptische Schnitt kann in einem Zuge vom Olecranon zum Olecranon gemacht werden.

Der Chirurg hält das Handgelenk in seiner Linken, beugt den Ellenbogen ein wenig und rotiert das Glied so, dass er die entferntere Seite des Vorderarmes nach sich zu dreht. (Dies wird am rechten Arm der Radialrand, am linken der Ulnarrand sein.)

Er macht den Schnitt nach unten vom Olecranon nach dem unteren Ende der Ellipse.

Während das Messer die Vorderseite des Gliedes kreuzt, wird der Arm gestreckt, die Hand in Supination gehalten.

Nun wird der Ellenbogen wieder gebeugt und das Glied so gehalten, dass der dem Chirurgen nächste Rand nach oben kommt.

Das Messer wird aufwärts über den Rand geführt, und der Schnitt endigt an seiner Anfangsstelle über dem Olecranon. (Fig. 90.)

Der Einschnitt betrifft nur die Haut.

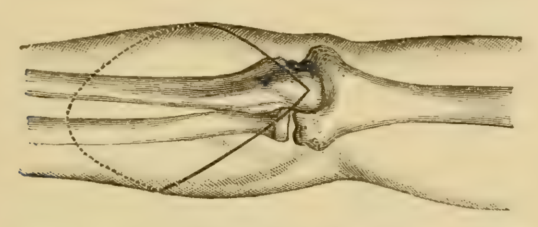


Fig. 90. Exartikulation im Ellenbogengelenk nach der vorderen elliptischen Methode.

Jetzt nimmt ein Assistent den Vorderarm, während der Chirurg die Integumente ringsherum ein wenig abtrennt und zurückzieht.

Diese Retraktion wird den vorderen Lappen um ungefähr 3,5 cm verkürzen.

Bei leicht gebogenem Ellenbogen und supinierter Hand hebt der Operateur an der Beugeseite die Weichteile mit der linken Hand in die Höhe und durchsticht dann das Glied quer durch. Das Messer muss möglichst nahe am Gelenke eindringen und dicht an der Vorderseite des Radius und der Ulna vorübergehen.

Die Muskeln werden schief durchschnitten und so ein vorderer Lappen gebildet.

Ein Assistent hebt diesen Lappen in die Höhe, und der Chirurg, indem er das Messer dicht an den Knochen und fast flach hält, schneidet aufwärts, bis die Vorderseite des Gelenkes erreicht ist.

Nun bleibt nichts weiter übrig, als zu exartikulieren und den Triceps, sowie alle Gewebe zu durchschneiden, welche an den seitlichen und hinteren Teilen des Gliedes dem Messer noch entgangen waren.

Es entsteht eine gekrümmte Narbe am hinteren Teile des Gliedes.

Blutung. Ausser den mit den Muskeln durchschnittenen Muskelzweigen findet man die Art. radialis und ulnaris am freien Ende des vorderen Lappens, und ausserdem können an einer tiefen Stelle dieses Lappens die Art. interossea und die Recurrens ulnaris posterior Unterbindung forderu. Auch die Enden der A. profunda superior vor dem Condylus externus können bluten, sowie die Profunda inferior hinter dem Condylus internus.

B. Hintere Ellipse. (Soupart.) Bei dieser Operation ist der höchste Punkt der Ellipse vorn, der niedrigste hinten. Der Lappen wird also der hinteren Seite des Gliedes entnommen. (Fig. 91.)

Das Verfahren wird von Ashhurst (Encyclopaedia of Surgery, Vol. I, p. 640) folgendermassen beschrieben. Er betrachtet diese Methode „im ganzen als die beste".

„Der Arm ist in halber Beugung; die Messerspitze wird ungefähr 2,5 cm unterhalb des Condylus internus femoris eingestochen, wendet sich aufwärts über die Vorderseite des Vorderarmes nahe an der Gelenklinie, und wieder abwärts nach einem Punkte, 4 cm unterhalb des Condylus externus. Nun wird der Arm stark gebeugt und die Ellipse an der Rückseite des Vorderarmes durch einen gekrümmten Einschnitt vervollständigt, welche ungefähr 7,5 cm unter der Spitze des Olecranon vorbeigeht.

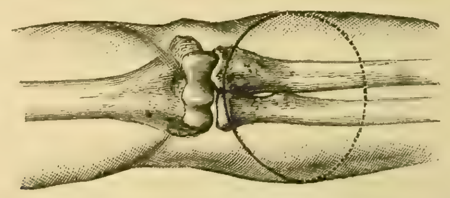


Fig. 91. Exartikulation des Ellenbogengelenkes nach der Methode der hinteren Ellipse.

Der so bezeichnete Lappen wird schnell soweit nach oben, als nötig, abgelöst, worauf die Muskeln an der Vorderseite des Vorderarmes ungefähr 1,25 cm unterhalb und der Ulnarnerv ebensoweit oberhalb des Gelenkes durchschnitten werden; die Exartikulation erfolgt von der äusseren Seite.

Die Art. brachialis wird durchschnitten, sowie andere Gefässe, wie beim Zirkelschnitt.

Die Wunde wird quer vereinigt und lässt eine kleine, gekrümmte Narbe vor dem Knochen.

3. Mit grossem, vorderem Lappen. Die Basis des Lappens muss mehr als die Hälfte des Armumfanges betragen und U-förmig sein.

Der vordere Einschnitt beginnt 2 cm unterhalb der Gelenklinie an der inneren Seite und 4 cm unterhalb dieser Linie an der äusseren Seite. Die Spitze des Lappens (die Krümmung des U) reicht gegen 7,5 cm weit unter das Gelenk hinab.

Der hintere Schnitt verbindet direkt die Enden des vorderen Schnittes. (Fig. 92.)

Die Stellung des Operateurs ist schon angegeben. (Seite 385.) Der vordere Lappen wird durch einen Hautschnitt bestimmt, während das Glied sich in Extension und die Hand sich in Supination befindet, und das Messer muss an den vom Operateur entferntesten Rand des Vorderarmes angesetzt werden.

Der Muskelteil des Lappens wird durch Durchstechung gebildet, ebenso wie in der vorhergehenden, elliptischen Methode.

Der Lappen wird in die Höhe gezogen und der hintere Einschnitt gemacht.

Die Operation wird vollendet wie bei der Exartikulation mit vorderer Ellipse und die Blutgefässe werden ebenso behandelt.

Einige Chirurgen bilden einen kurzen, hinteren Lappen, ein Drittel oder halb so lang als der vordere.

4. Mit einem einzigen, äusseren Lappen. Diese Operation, welche von Joubert im Jahre 1848 ausgeführt worden sein soll, wird gewöhnlich nach Guérin benannt.

Der von Guérin empfohlene Lappen ist allzu kurz. Die von Farabeuf abgeänderte Operation wird hier beschrieben.

Die Basis des Lappens muss ungefähr einem Drittel von dem Umfange des Gliedes entsprechen. Er ist U-förmig und seine Spitze reicht 10 cm weit unter die Gelenklinie herab.

Der Einschnitt, welcher diesen Lappen vorzeichnet, beginnt an der Vorderseite des Gliedes, 4 cm unterhalb der Gelenklinie und genau an der inneren Seite des Supinator

longus. Sie steigt senkrecht längs dem inneren Rande dieses Muskels hinab, geht über den Radialrand des Vorderarmes hinüber und bildet so die Krümmung des U. Nun wird der Schnitt schief aufwärts längs der Hinterseite des Gliedes geführt, um in der Höhe des Gelenkes, gerade nach aussen vom Olecranon zu enden. (Fig. 89, B.)

Der innere Schnitt wird kreisförmig um den Ulnarteil des Gliedes herumgeführt und verbindet die Enden des äusseren Schnittes.

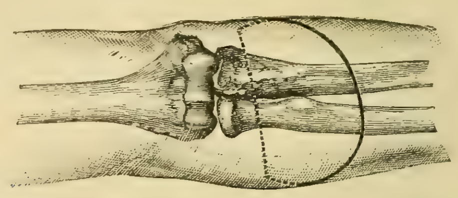


Fig. 92. Exartikulation am Ellenbogengelenk mit einem vorderen Lappen.

Die Stellung des Chirurgen ist schon angegeben worden. Der Vorderarm wird gestreckt gehalten, die Hand in der Mittelstellung zwischen Pronation und Supination und mit dem Radialrand nach oben.

Der äussere Lappen wird zuerst durch einen Hautschnitt angezeichnet. Der Schnitt beginnt an der Beugeseite am rechten, an der Streckerseite am linken Arm und betrifft zunächst nur die Integumente.

Die ungleiche Retraktion der Haut bewirkt, dass das vordere Wundende das Niveau des hinteren erreicht.

Wenn sich die Haut zurückgezogen hat, wird der äussere Lappen durch Durchstechung gebildet, wobei das Messer dicht am Radius hingeht.

Nun wird der innere Schnitt gemacht, und wenn sich die Haut zurückgezogen hat, werden die Weichteile an der Grenze der zurückgezogenen Haut mit einem kräftigen Schnitt bis auf den Knochen durchschnitten.

Der äussere Lappen wird gut in die Höhe gezogen und die Exartikulation von der äusseren Seite aus vorgenommen, d. h. das Ligam. laterale externum wird zuerst durchschnitten.

B l u t u n g. Mit dem äusseren Lappen werden einige Muskelzweige durchschnitten. Die Art. brachialis findet

man gerade oberhalb ihrer Gabelung in der inneren Wunde durchschnitten.

Bemerkungen. Ausser den hier beschriebenen sind noch verschiedene Methoden zur Exartikulation des Ellenbogengelenks beschrieben oder ausgeführt worden. Darunter kann man die mit seitlichen Lappen nennen, von denen der äussere der grössere ist, ferner mit vorderem und hinterem Lappen, wobei der vordere vorherrscht, und endlich mit Racketschnitt, wobei sich die queue über dem Olecranon befindet.

Bei der vergleichenden Schätzung des Wertes der vier Methoden ist zu bemerken, dass dieselben gemeinschaftlich allen Zuständen von beschränkten oder ungleichen Verletzungen begegnen, bei welchen die Wahl der Lappen durch die Lage der beschädigten Teile bestimmt werden muss.

Die elliptische Methode, und vorzüglich die mit vorderer Ellipse ist im ganzen die beste, vorausgesetzt natürlich, dass die Gewebe an der Beugerseite gesund sind.

Da bei Verletzungen, welche die Exartikulation verlangen, die Weichteile sehr oft an der Hinterseite des Gelenkes beschädigt sind, so kann die Operation oft Anwendung finden.

Der Lappen ist gut mit Blut versehen und bietet eine treffliche Decke für den Knochen. Wirksame Drainierung ist möglich, und es findet sich keine Hauttasche über dem Olecranon. Die Narbe befindet sich nicht auf der Spitze des Stumpfes. Die Gewebe an der Vorderseite des Stumpfes werden stark in Anspruch genommen, und es wird viel Muskelsubstanz durchschnitten.

Die Operation mit vorderem Lappen hat die Hauptvorteile dieser Methode, aber auch ihre Nachteile. Sie gewährt jedoch den Condylen eine weniger vollständige Deckung, und die Olecranontasche bleibt zurück. Dagegen macht sie weniger Ansprüche an die Gewebe der Vorderseite.

Die Operation mit hinterer Ellipse verschafft dem Knochen eine Hautdecke, welche an Druck gewöhnt ist. Aber der Lappen ist etwas spärlich und von ungleicher Dicke. Er ist nicht gut mit Blut versehen, und der Zustand des Stumpfes ist nicht für eine wirksame Drainierung geeignet.

Der Zirkelschnitt ist etwas schwer auszuführen. Er verlangt ein verhältnismässig geringes Opfer von Teilen. Die Hauptarterien und die Muskeln werden quer durchschnitten, daher ist die Wundfläche klein. Die Drainierung ist sehr leicht. Dagegen wird das Ende des Humerus ziemlich spärlich bedeckt und die Narbe kommt an die Spitze des Stumpfes zu liegen.

Die Exartikulation mit einem einzigen, äusseren Lappen eignet sich sehr gut für Fälle von ungleicher, begrenzter Zerstörung der Teile, wie bei manchen Schusswunden. Der Lappen gewährt eine gute Decke für den Knochen, ist aber schlecht mit Blut versehen und ist einer guten Drainierung nicht günstig. Die entstehende Narbe kann für die Anlegung eines künstlichen Armes unbequem liegen.

Nachbehandlung der Exartikulation des Ellenbogengelenkes. Über die Nachbehandlung solcher Wunden ist nur folgendes zu sagen.

Der Stumpf wird auf ein Kissen hochgelegt.

Da einige Lappen umfangreich sind und sich schlecht anpassen, so muss man kräftige Nähte einlegen und sie nicht zu früh entfernen.

Gewöhnlich finden aus der Synovialhaut starke Absonderungen statt, so dass eine Drainröhre eingelegt werden muss. Dieselbe braucht in gewöhnlichen Fällen nicht über 48 Stunden lang liegen zu bleiben.

Achtzehntes Kapitel.

Amputation des Oberarmes.

Die chirurgische Regel, nur ein möglichst kleines Stück eines Gliedes zu amputieren, findet treffende Anwendung auf den Oberarm.

Selbst der nach Durchsägung am chirurgischen Halse übrigbleibende kurze Stumpf ist mehr wert, als der auf Exartikulation im Schultergelenk folgende. Die Operation bringt

nicht nur dem Kranken weniger Gefahr, sondern gewährt auch einen wertvollen Stützpunkt für ein künstliches Glied. Die Amputation im chirurgischen Halse wird im nächsten Kapitel besonders betrachtet werden.

Anatomisches. Bei Frauen und fetten Leuten ist der Umriss des Armes gerundet und ziemlich regelmässig. Er ist weniger regelmässig bei muskelkräftigen Personen, bei welchen er als ein an der Seite etwas abgeflachter Zylinder dargestellt werden kann, mit einem starkem Vorsprunge nach vorn. (M. biceps.)

Der Umriss des Biceps ist auffallend, und an jeder Seite von ihm befindet sich eine Furche. Die innere der beiden Furchen ist bei weitem am deutlichsten. Sie läuft von der Ellenbogenbeuge bis zur Axilla und zeigt im allgemeinen die Lage der Art. brachialis und der Vena basilica an. Die äussere Furche ist flach und endet oberhalb des Ansatzes des M. deltoideus. Soweit sie reicht, bezeichnet sie die Lage der V. cephalica.

Der Ansatz des M. deltoideus ist leicht zu erkennen und bildet einen wichtigen Merkpunkt. Er zeigt genau die Mitte der Epiphyse des Humerus an, befindet sich in gleicher Höhe mit dem Ansatz des M. coraco-brachialis und bezeichnet die obere Grenze des Brachialis anticus.

Er entspricht auch dem Eintrittspunkt der Art. nutriens, welche nach dem Ellenbogen zu läuft, und der Stelle, wo der N. musculo-spiralis und die Art. profunda superior die Rückseite des Knochens kreuzen.

Die Art. brachialis liegt in den oberen zwei Dritteln ihres Laufes an der Innenseite der Diaphyse des Humerus, im unteren Drittel liegt sie gerade vor ihm.

Die Art. profunda superior entspringt am Ausgang der Axilla, die Profunda inferior der Mitte des Humerus gegenüber, und die Anastomotica magna ungefähr 5 cm über der Ellenbogenbeuge.

Man darf nicht vergessen, dass die A. brachialis vielen Variationen unterworfen ist.

Die Haut ist dünn und glatt, besonders an der Innenseite des Gliedes. An dieser Seite ist sie auch am stärksten retraktil. An dem Deltamuskel haftet die Haut einigermassen fest.

Unterhalb der Mitte des Armes ist der Biceps der einzige freie Muskel; der Brachialis anticus und der Triceps haften beide fest am Knochen an.

Oberhalb der Mitte des Armes sind fast alle geteilten Muskeln, nämlich der Biceps, der Deltoideus, der Coracobrachialis und der lange Kopf des Triceps mehr oder weniger frei und retraktionsfähig.

Während also der Zirkelschnitt für den unteren Teil des Armes wohl geeignet ist, eignet er sich schlecht für den oberen Abschnitt.

Die obere Epiphysenlinie des Humerus ist horizontal und liegt ein wenig oberhalb des chirurgischen Halses. Die Epiphyse verbindet sich mit der Diaphyse im zwanzigsten Jahre.

Instrumente. Ein Amputationsmesser mit anderthalbmal so langer Klinge, als die Dicke des zu durchstechenden Gliedes beträgt. Ein Messer mit noch längerer Klinge zum Zirkelschnitt. Ein kräftiges Messer, etwa 10 cm lang, um Hautlappen zu bezeichnen und Muskeln vom Knochen abzutragen. Eine Amputationssäge. Sieben oder acht Klemmpinzetten. Arterien- und Präparierpinzette. Schere Nadeln u. s. w.

Lagerung. Der Kranke liegt auf dem Rücken, nahe an dem einen oder anderen Rande des Tisches, je nach der zu operierenden Seite. Das Glied wird horizontal gehalten und rechtwinkelig vom Körper abduziert.

Der Chirurg steht an der äusseren Seite des rechten Armes, an der inneren des linken.

Ein Assistent hält Hand und Vorderarm und bewegt das Glied. Ein anderer steht oberhalb des Operateurs und sorgt für die Zurückziehung der durchschnittenen Teile. Ein dritter komprimiert die Hauptarterie.

Hier werden folgende zwei Methoden beschrieben. Die erste wird als vorzüglich für die untere Hälfte des Armes passend angesehen, die zweite für die Mitte.

1. Der Zirkelschnitt.
2. Der vordere und hintere Lappen.

1. Der Zirkelschnitt. (Untere Hälfte des Gliedes.) Der Chirurg ergreift den Arm mit seiner Linken und macht einen kreisförmigen Hautschnitt. Zu diesem Zwecke führt

er seine Hand unter dem Glied durch, beugt sein Handgelenk über den Arm des Kranken und beginnt den Schnitt mit dem untersten Teile der Schneide an derjenigen Oberfläche des Gliedes, welche ihm selbst am nächsten liegt, also auf der äusseren Seite am rechten und auf der inneren am linken Arm.

Der den Arm haltende Assistent dreht ihn so, dass die Gewebe dem Messer entgegenkommen.

Der Schnitt kann mit einem Zuge ungefähr drei Viertel des Gliedes umfassen. Der Kreis wird vervollständigt, indem man das Messer zurückzieht und am Ausgangspunkte wieder ansetzt. Der Chirurg schneidet nun in entgegengesetzter Richtung, also auf sich selbst zu, und durchschneidet so das schmale, noch übrige Hautstück. (Fig. 93, A.)

Der Einschnitt betrifft nur die Haut, und man muss vorsichtig sein, dass das Messer nicht tief genug eindringt, um die Art. brachialis zu verletzen.

Nun werden die Integumente getrennt, besonders längs der Linien der intermuskulären Septa, und die so freigemachte Haut wird von dem Assistenten gut und gleichmässig zurückgezogen.

Man schlägt keine Hautmanschette zurück. An einem kräftigen, muskulösen Arme wäre es ohne einen seitlichen Einschnitt fast unmöglich.

Wenn die Haut genügend zurückgezogen ist, wird der Biceps ungefähr einen Daumen breit unterhalb der zurückgezogenen Haut durchschnitten.

Mit einem kreisförmigen Messerzuge wird das übrige Muskelgewebe bis auf den Knochen durchschnitten, so nahe als möglich an der zurückgezogenen Haut.

Dieser Zirkelschnitt wird ebenso gemacht, wie der erste Hautschnitt.

Der Assistent fährt immer noch fort, die Weichteile zurückzuziehen, bis dieselben einem fleischigen Kegel ähnlich sehen. Nun wird an der Basis dieses Kegels ein zweiter Zirkelschnitt gemacht, in der Höhe der jetzt vollständig retrahierten Integumente. Das Messer dringt bis auf den Knochen ein.

Jetzt wird der Knochen gereinigt, das Periost durchschnitten, die Retraktoren werden angelegt und der Humerus durchsägt.

Ehe man die Säge ansetzt, thut man wohl, nachzusehen, ob der N. musculo-spiralis scharf durchschnitten ist. Da er in einer Knochenfurche liegt, kann er leicht der Durchschneidung entgehen und von der Säge misshandelt werden.

Die Nähte werden so angelegt, dass die Narbe vertikal (antero-posterior) gerichtet ist, um eine gute Drainierung zu sichern.

Da die Haut an der vorderen und inneren Oberfläche des Armes sich stärker zusammenzieht als an der Hinterseite, so wird die Narbe nach einem gewöhnlichen Zirkelschnitte nicht endständig, sondern sie wird nach vorn und innen gezogen.

Um eine endständige Narbe zu erzielen, müsste der Zirkelschnitt nicht ganz horizontal verlaufen, sondern an der inneren und vorderen Seite weiter nach unten reichen, wie es in Fig. 93, A zu sehen ist.

Blutung. Die Gefässe werden an der Oberfläche des Stumpfs durchschnitten, und zwar die Art. brachialis an der inneren Seite mit dem N. medianus, die Profunda superior an der hinteren und äusseren Seite des Knochens mit dem N. musculo-spiralis, die Profunda inferior an der inneren Seite der M. brachialis mit dem N. ulnaris. Ausser diesen drei Gefässen werden noch einige Muskelzweige zu unterbinden sein.

2. Mit vorderem und hinterem Lappen. (Mitte des Gliedes.) Die Basis jedes Lappens muss der Hälfte des Umfangs gleich sein.

Die Länge des vorderen Lappens muss dem Durchmesser des Gliedes gleich sein; der hintere halb so lang.

Beide sind U-förmig, und die sie begrenzenden Einschnitte beginnen gerade unterhalb der künftigen Durchsägungslinie. (Fig. 93, B.)

Die Einschnitte werden so angeordnet, dass die Art. brachialis dem hinteren Lappen zufällt, und man muss sich wohl vorsehen, dass die Teilung zwischen den Lappen nicht gerade über dem Gefäss stattfindet, denn dieses würde bei der Durchstechung wahrscheinlich aufgeschlitzt werden.

Ein Assistent ergreift den Arm am Ellenbogen und an der Hand und rotiert ihn nach Bedürfnis.

Bei Begrenzung des vorderen Lappens wird der Arm so

rotiert, dass der gebeugte Vorderarm gegen den Chirurgen gedreht wird. Der Einschnitt beginnt an der vom Operateur entfernten Seite, also am rechten Arme an der Ulnar-, an der linken an der Radialseite.

Das Messer wird von oben nach unten geführt. Wenn es über die Vorderseite des Gliedes weggeht, um die Biegung

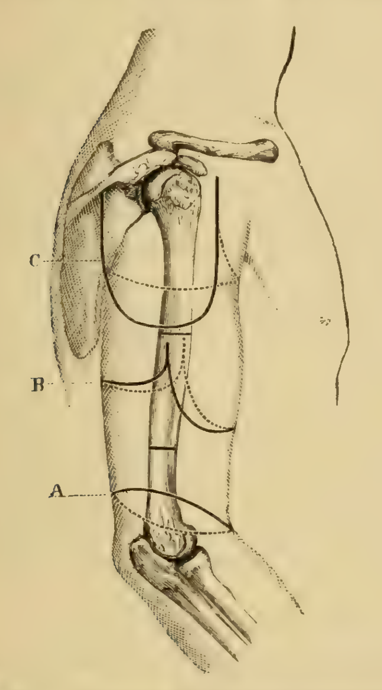


Fig. 93. A. Amputation des Armes mit Zirkelschnitt (geneigt). B. Dasselbe mit vorderem und hinterem Lappen. C. Exartikulation im Schultergelenk mit deltaförmigem Lappen.

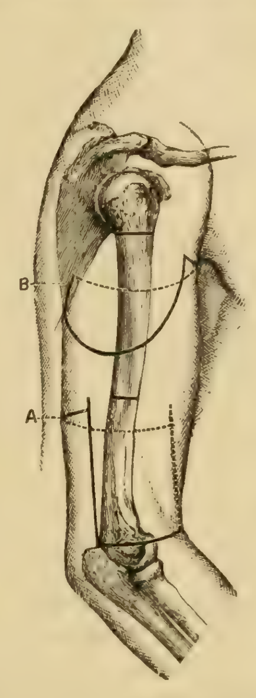


Fig. 94. A. Amputation des Armes nach Teales Methode. B. Amputation durch den chirurgischen Hals mit einem einzigen äusseren Lappen.

des U zu bilden, wird der Arm gerade gehalten, und wenn die Klinge wieder aufwärts geführt wird, um den anderen Schenkel des U zu zeichnen, wird der Arm so gedreht, dass der Vorderarm vom Chirurgen entfernt wird.

Der hintere Lappen wird mit dem Messer auf dieselbe Weise begrenzt, wobei der Arm in die Höhe gehoben wird, so dass der Chirurg die Hinterseite sehen kann.

Diese Einschnitte betreffen bloss die Haut.

Nachdem die Haut überall gleichmässig freigemacht ist, wird der vordere und hintere Lappen mittelst Durchstechung gebildet, wobei die Schneide des Messers am Rande der durchschnittenen Haut zum Vorschein kommt.

Wie schon gesagt, muss man sich hüten, die A. brachialis anzustechen oder aufzuschlitzen.

Nachdem der Knochen bis zur Sägelinie freigelegt ist und die Lappen gut zurückgezogen sind, wird der Humerus durchsägt, wobei man auf den N. musculo-spiralis achtet.

Die Einwürfe, welche gegen das Schneiden des ganzen Lappens, Muskeln und Haut, mit einem Messerzuge vorgebracht worden sind, gelten vorzüglich für diesen Fall.

So gebildete Lappen ermangeln der Genauigkeit, und Muskeln und Haut werden in derselben Höhe durchschnitten.

Die Schnelligkeit, mit der die Operation ausgeführt werden kann, ist ihre einzige Empfehlung.

Blutung. Einige Muskelarterien werden im vorderen Lappen durchschnitten, im hinteren die Art. brachialis, profunda superior und inferior.

Andere Methoden. Unter den vielen anderen Methoden zur Amputation des Armes kann man erwähnen:

a) Die Amputation mit seitlichen Lappen. (Vermales Operation.) Da der innere Lappen sich stärker zurückzieht, so wird er länger gelassen. Die Lappen werden durch Hautschnitte abgegrenzt und dann die Weichteile durch Durchstechung zerschnitten.

Dieses Verfahren wird durch nichts empfohlen.

b) Teales Operation ist am unteren Teile des Armes ausgeführt worden. Der lange Lappen wird an der vorderen und äusseren Seite des Armes gebildet, so dass die Art. brachialis, mit dem N. medianus und ulnaris im hinteren Lappen durchschnitten werden. (Fig. 94, A.) Die Operation kann in Fällen von beschränkter Verletzung nützlich sein.

c) Malgaignes Verfahren besteht in dem Ausschneiden eines einzigen gerundeten Lappens, gewöhnlich von der Beugerseite — „un procédé ne durant pas une minute.“

Die als „Amputation mit vorderem und hinterem Lappen und Zirkelschnitt durch die Muskeln“ bekannte Methode ist nur eine Abänderung des Zirkelschnitts. Sie unterscheidet sich durch wenig mehr, als das Zurückschlagen einer abge-

lösten Hautmanschette. Die Lappen sind 7,5 bis 9 cm lang, und ihre Ausschneidung erleichtert die Zurückziehung der Integumente — was bei dem gewöhnlichen Zirkelschnitte am wenigsten leicht ist.

Die Operation passt für sehr dicke oder sehr muskulöse Glieder.

Bemerkungen. Der Zirkelschnitt ist für die untere Hälfte des Oberarmes besonders gut geeignet und ohne Zweifel das beste Amputationsverfahren an dieser Stelle. Diese Methode ist für die obere Hälfte des Armes nicht brauchbar wegen der Freiheit und der daraus folgenden schnellen Zurückziehbarkeit der Muskeln. Darum ist hier der Lappenschnitt so zweckmässig.

Eine terminale Narbe wird am wenigsten dem Druck ausgesetzt sein, wenn ein künstliches Glied angelegt wird.

Nach der Operation mit vorderem und hinterem Lappen strebt die stärkere Retraktion der Gewebe des vorderen Lappens, mit der Zeit die Narbe zu einer terminalen zu machen.

Die Nachbehandlung dieser Operationen bedarf keiner besonderen Besprechung.

Neunzehntes Kapitel.

Amputation durch den chirurgischen Hals des Humerus.

Bei dieser Operation, der „Amputation intradeldoidienne“ der Franzosen, wird der Knochen zwischen den Höckern des Oberarmbeins und den Ansätzen des Pectoralis major und Latissimus dorsi durchsägt.

Die am Knochen in dem Stumpfe noch haften gebliebenen Muskeln sind der Subscapularis, der Supraspinatus, Infraspinatus und Teres minor.

Der Sägenschnitt befindet sich ein wenig unterhalb der Epiphysenlinie. Es ist schwer, die Öffnung der röhrigen

Fortsetzung der Synovialmembran des Gelenks zu vermeiden, welche die Sehne des Biceps in ihrer Furche begleitet.

Die Bursa unter der Sehne des Subscapularis kommuniziert gewöhnlich mit dem Gelenk und kann bei unvorsichtigem Verfahren verletzt werden.

Die Art. circumflexa posterior und der N. circumflexus winden sich um den chirurgischen Hals des Humerus herum.

Für diese Operation werden folgende Vorteile in Anspruch genommen:

a) Die Sterblichkeit soll geringer sein, als nach Exartikulation der Schulter.

b) Der entstehende Stumpf ist von grossem Wert zur Anbringung eines künstlichen Gliedes, und die Schulterblattmuskeln schwinden nicht in demselben Grade wie nach der Exartikulation.

c) Die Rundung der Schulter wird in hohem Masse erhalten.

Die Nachteile sind folgende:

a) Man läuft grosse Gefahr, das Schultergelenk mittelst der Divertikel der Synovialhaut zu öffnen.

b) Bei jungen Personen kann die Epiphyse nach der Operation noch Knochen hervorbringen und so einen konischen Stumpf zustande bringen.

(Ich führte einst diese Operation an einem zwölfjährigen Knaben aus und musste später zweimal Teile der Diaphyse des Knochens abtragen, um den Kranken von einem konischen Stumpfe zu befreien, welchen das Wachstum der Epiphyse hervorgebracht hatte. Als der Bursche das Alter von achtzehn Jahren erreicht hatte, war der Stumpf vortrefflich.)

c) Der Stumpf kann durch die am Tuber magnum ansitzenden Muskeln stark abduziert, schmerzhaft und hinderlich werden.

Man kann bei Personen über sechzehn Jahre zu der Operation raten, wenn der Fall nicht kompliziert und alle Aussicht vorhanden ist, dass er schnell ohne Eiterung heilen wird.

Man hat die Wahl zwischen zwei Methoden:

1. Guthrie's Methode mit dem ovalen Schnitte. Guthrie giebt folgende Beschreibung (Commentaries, 5. edit. 1853, pag. 120): „Die Amputation des Armes unmittelbar

unterhalb der Höcker des Humerus wird auf folgende Weise ausgeführt: Der Arm wird von der Seite erhoben, und ein Assistent komprimirt die A. subclavia oder ist bereit, es zu thun. Der Chirurg beginnt seinen Einschnitt einen oder zwei Finger breit unter dem Acromialfortsatz und führt ihn nach der Innenseite des Armes, unter den Rand des M. pectoralis, dann unter dem Arme nach der Aussenseite, wo er einem anderen Schnitte begegnet, welcher an derselben Stelle, wie der erste, unter dem Acromialfortsatze angefangen hat.

Die so durchschnittenen Integumente werden zurückgezogen und die Muskelteile durchschnitten, bis der Knochen bis zu den Tuberositäten freigelegt ist. Die Arterie wird sich im unteren Teile zeigen; sie wird mit einem Tenakel oder einer Pinzette vorgezogen und unterbunden, sobald sie durchschnitten worden ist. Der Knochen wird am besten durchsägt, wenn der Chirurg an der Aussenseite steht. Man muss den Nerven kurz abschneiden und die Lappen durch Nähte vereinigen.

Es giebt wenig oder keine anderen Gefässe zu durchschneiden, und die Heilung kommt in der gewöhnlichen Zeit zustande, während die Rundung der Schulter erhalten bleibt."

2. Mit einem einzigen, äusseren Lappen. Diese Operation wird von Farabeuf folgendermassen beschrieben:

Der Chirurg grenzt einen U-förmigen Lappen ab, dessen Breite dem halben Umfange des Gliedes gleich ist, während seine Länge nicht weniger als den Durchmesser des Armes beträgt.

Die Basis des Lappens muss zwei Finger breit unterhalb der künftigen Durchsägungslinie liegen. (Fig. 94, B.)

Der innere Einschnitt ist leicht nach unten gekrümmt.

Die Einschnitte betreffen zuerst nur die Haut.

Wenn sich die Integumente gleichmässig zurückgezogen haben, wird der äussere Lappen mittelst Durchstechung gebildet. Die ihn bildenden Gewebe werden mit der linken Hand in die Höhe gehoben, während das Messer so nahe als möglich an dem chirurgischen Halse durch die Basis des Lappens geführt wird.

Nun werden die Teile an der inneren Seite des Gliedes, mit Einschluss der Axillargefässe und der Nerven, einer nach

dem anderen unter folgenden Vorsichtsmassregeln durchschnitten:

Mit besonderer Sorgfalt muss die Sehne des Pectoralis major geschont werden.

Wenn der Knochen freigelegt ist, wird das Periost unterhalb der Biceps-Furche durchschnitten und längs dieser Furche sorgfältig mit einem Elevator abgelöst, wobei es den grössten Teil des Ansatzes des Pectoralis major mitnimmt.

Die Synovialscheide der Sehne des Biceps darf nicht geöffnet werden, und diese Sehne, mit dem Finger aufgehoben, wird mässig tief unten durchschnitten; mit ihm der M. Coracobrachialis.

Die Axillargefässe werden sorgfältig freigelegt und die Arterie und Vene unterbunden, ehe man sie durchschneidet.

Die Nervenstämme werden hoch oben durchschnitten, nachdem sie einzeln isoliert worden sind.

Die Sehnen des M. latissimus dorsi und teres major werden dicht am Knochen durchschnitten, obgleich Teile ihrer anhängenden Fasern mit dem Periost abgelöst wurden.

Zwanzigstes Kapitel.

Exartikulation im Schultergelenk.

Anatomisches. Die Rundung und das Vorstehen der Schulter hängen von der Entwickelung des M. deltoideus und der Stellung des oberen Endes des Humerus ab. Was man unter dem Deltoideus fühlt, ist nicht der Kopf des Humerus, sondern seine Höcker, der grössere nach aussen, der kleinere nach vorn.

Einen grossen Teil des Gelenkkopfs des Knochens kann man, wenn der Arm abduziert ist, hoch oben in der Achselgrube fühlen.

Die Furche zwischen M. pectoralis major und M. deltoideus lässt sich gewöhnlich erkennen. In ihr laufen die Vena cephalica und ein starker Ast der Art. acromio-thoracica.

Nahe an der Furche und ein wenig unterhalb der Clavicula kann man den Proc. coracoideus fühlen. Der Fortsatz tritt jedoch nicht ganz in dem Zwischenraum zwischen beiden Muskeln hervor, sondern wird von den innersten Fasern des Deltoideus bedeckt.

Die Lage des Ligam. coraco-acromiale lässt sich bestimmen; ein durch seine Mitte eingestossenes Messer würde die Sehne des Biceps treffen und das Gelenk öffnen.

Wenn der Arm an der Seite herabhängt mit supinierter Hand, dann liegt die Bicipitalfurche gerade nach vorn.

In dieser Stellung liegt der Kopf des Knochens ganz nach aussen von einer Linie, welche von dem Proc. coracoideus senkrecht abwärts gezogen wird.

Die Haut über dem Deltamuskel ist verhältnismässig dick und adhärent und zieht sich nach der Durchschneidung wenig zurück. Die Haut über dem Pectoralis und an der inneren Oberfläche des Armes in der Nähe der Axilla ist feiner und viel retraktiler.

Die Muskelm um das Schultergelenk und ihre Ansätze muss man genau kennen.

Die Kapsel des Schultergelenks ist sehr schlaff. Ihr oberer Teil wird am besten zugänglich gemacht, wenn man den Ellenbogen über die Brust legt; die Rotation des Armes nach aussen bringt den vorderen Teil der Kapsel vorwärts und Rotation nach innen den hinteren.

Die grosse Bursa subacromialis liegt zwischen der Kapsel und dem Acromion.

Der Blutzufluss zu dem M. deltoideus kommt zumeist aus der Art. circumflexa posterior.

Diese Arterie kreuzt den Humerus zugleich mit dem N. circumflexus in einer horizontalen Linie, welche sich ungefähr einen Finger breit oberhalb der Mitte der vertikalen Achse des Deltamuskels befindet.

Die Art. dorsalis scapulae kreuzt den Axillarrand der Scapula an einer Stelle, welche der Mitte der vertikalen Achse des Deltamuskels entspricht.

Die Art. acromio-thoracica tritt am oberen Rande des Pectoralis minor hervor, d. h. an einer Stelle, wo eine von der dritten Rippe (nahe am Knorpel) nach dem Proc. coracoideus gezogene Linie die Linie der Art. axillaris kreuzt.

In die Vena axillaris oder in einen ihrer grösseren Äste kann Luft eintreten, wenn sie verwundet sind und während einer Inspiration, wie nach dem Reinigen mit dem Schwamme, der Luft ausgesetzt werden.

Methoden, um während der Operation die Blutung zu verhindern. 1. Die Methode, die Blutung durch ein elastisches Band zu verhindern, welches unter der Axilla durchgezogen und auf der Schulter befestigt wird, ist als nutzlos und gefährlich ganz zu verwerfen. Bei dieser Methode wird die Art. axillaris vorzüglich gegen den Humerus komprimiert. In dem Augenblicke der Exartikulation kann das Band nachgeben. Es ist dem Operateur im Wege und kann durch keine noch so sinnreiche Vorrichtung vertrauenswürdig gemacht werden.

2. Die Kompression der Art. subclavia am Halse gegen die erste Rippe ist eine sicherere Methode, die Blutung zu beherrschen.

Das Gefäss wird mit dem Finger komprimiert oder mit einem Instrument von der Gestalt eines Schlüsselgriffes. Bei dicken oder muskulösen Personen, oder wenn das Schlüsselbein hoch liegt, ist diese Methode nicht anwendbar. Für solche Fälle haben einige Chirurgen den Rat gegeben, über dem dritten Teile der A. subclavia einen Einschnitt zu machen und den Finger oder ein Instrument durch die Wunde einzuführen, um die Arterie direkter erreichen zu können.

Die Kompression der Subclavia ist nur unter ganz bestimmten Umständen zu empfehlen. Selbst mit einem geschickten, sorgfältigen Assistenten ist die Methode nicht vollkommen vertrauenswürdig. Die Finger können bei den Bewegungen des Kranken oder des Gliedes abgleiten, und der die Arterie komprimierende Assistent ist etwas im Wege.

Die beiden besten Methoden sind die folgenden:

3. Die Hauptarterie kann in den Lappen selbst mit den Fingern eines Assistenten komprimiert werden, welcher den Teil unmittelbar vor Durchschneidung des Gefässes erreicht.

Dieses Verfahren wird in dem Bericht über Spences Operation beschrieben. (Seite 408.)

4. Die Arterie kann vor ihrer Durchschneidung während des Anfangs der Operation unterbunden werden. Wir geben

einen Bericht über dieses Verfahren in der Beschreibung von Larreys Exartikulation. (Seite 410.)

Operationsmethoden. Sédillot zählt zwanzig verschiedene Methoden zur Exartikulation des Schultergelenks auf, und Lisfranc berichtet über nicht weniger als sechsunddreissig Verfahrungsweisen unter dieser Überschrift.

Farabeuf giebt Illustrationen von dreissig verschiedenen Exartikulationen des Schultergelenks. Diese Illustrationen bilden einen vortrefflichen historischen Atlas, von welchem der Verfasser bescheiden sagt: „Il n'est pas complet quoique plus que suffisant.“

Viele dieser Operationen sind längst verlassen und blosse Kuriositäten. Unter diese kann man die Operationen mit einem Axillarlappen rechnen, wie sie von dem älteren Ledran (1715) und später von Petit und Garengeot ausgeführt wurden.

Andere sind blosse Abänderungen von anerkannten Operationen, wie die verschiedenen Formen mit äusserem und mit vorderem und hinterem Lappen.

Die meisten lassen sich als Modifikationen des Oval- und des Racketschnitts betrachten.

Es ist wünschenswert, dass bei jeder Exartikulation des Schultergelenks das Acromion zurückbleibt, weil es der Schulter eine gewisse Rundung verleiht und einen Stützpunkt für ein künstliches Glied abgiebt.

Es ist auch wichtig, dass die Axillargefässe so erreicht werden, dass sie scharf und sicher durchschnitten und vor der Durchschneidung unterbunden werden können.

Die Fossa glenoidea muss so gut bedeckt werden als möglich, und die am meisten angewendeten Methoden sind diejenigen, bei denen die Erhaltung des ganzen Deltamuskels oder eines Teiles desselben einen hervorragenden Zug bildet.

Die Wunde muss senkrecht sein, wenn man eine wirksame Drainierung erreichen will.

Man thut wohl, die Axillarnerven hoch oben zu durchschneiden.

Folgende Exartikulationsarten der Schulter sollen hier beschrieben werden:

1. Die Racketmethode.
   A. Spences Operation.
   B. Larreys Operation.
2. Der äussere oder Deltoidlappen.
3. Andere Methoden.

Instrumente. Ein starkes Messer mit 10 bis 13 cm langer Klinge. (Wenn eine Durchstechungsoperation ausgeführt werden soll, braucht man ein Amputationsmesser, dessen Klinge ein und ein halb mal so lang ist als der Durchmesser des zu durchstechenden Gliedes.) Ein Skalpell. Zehn Klemmpinzetten. Arterien- und Präparierpinzette. Aneurysmanadel, metallene Retraktoren, Schere u. s. w.

Lage. Der Kranke liegt dicht am Rande des Tisches mit erhöhten Schultern, den Kopf nach der entgegengesetzten Seite gewendet. Der Arm wird ein wenig von der Seite entfernt.

Der Chirurg steht an der Aussenseite des Gliedes, sowohl beim rechten als beim linken Arme. Oft ist es aber zweckmässiger, dass er an der Innenseite des linken Armes steht.

Man braucht drei Assistenten. Der eine steht oberhalb des Operateurs, am Kopfe des Kranken, zieht die Lappen zurück und komprimiert die Axillargefässe, ehe sie durchschnitten werden.

Ein zweiter Assistent steht unterhalb des Operateurs, an der Hüfte des Kranken und hält den Arm und bewegt ihn nach Bedürfnis.

Der dritte Assistent führt den Schwamm. Er steht entweder dem Chirurgen gegenüber an der anderen Seite des Tisches oder an der Schulter.

1. Die Racketmethode A. Spences Operation. Das Folgende ist Prof. Spences eigener Bericht (Lectures on Surgery, Vol. II, pag. 662).

Angenommen, der rechte Arm wäre abzunehmen. Der Arm wird leicht abduziert und der Kopf des Humerus nach auswärts rotiert, wenn es möglich ist. Nun beginne ich, mit einem breiten, starken Bisturi unmittelbar nach aussen vom Proc. coracoideus auf den Kopf des Humerus einzuschneiden und führe den Schnitt abwärts durch die Clavicularfasern des Deltoideus und Pectoralis major, bis ich den Ansatz des

letzteren Muskels an den Humerus erreiche, welchen ich durchschneide.

Dann führe ich den Schnitt mit leichter Krümmung quer durch die unteren Fasern des M. deltoideus nach dem hinteren Rand der Axilla, wenn die Gewebe nicht sehr zerstört sind. (Der Schnitt wird bis hierher seiner ganzen Länge nach bis auf den Knochen hinab geführt.)

Nun markiere ich die Linie des unteren Teils des inneren Abschnitts, indem ich einen Schnitt nur durch Haut und Fett von dem Punkte aus mache, wo mein gerader Einschnitt endet (d. h. am unteren Ende des Ansatzes des Pectoralis major), quer über die Innenseite des Armes, um mit dem Einschnitte an der äusseren Seite zusammenzutreffen. (Fig. 95.) Dies sichert die Genauigkeit in der Verbindungslinie, ist aber nicht wesentlich.

2. Wenn die Fasern des Deltoideus in der Linie des Einschnitts vollkommen durchschnitten sind, kann der so markierte Lappen leicht (mit der Fingerspitze, ohne weiteren Gebrauch des Messers) von dem Knochen und dem Gelenk getrennt werden, zugleich mit dem Stamme der A. circumflexa posterior, welche in seinem Inneren liegt, und man kann ihn nach oben und rückwärts ziehen, so dass der Kopf und die Höcker freiliegen.



Fig. 95. Exartikulation der Schulter durch den Racketschnitt. (Spence's Operation.)

3. Die sehnigen Ansätze der Kapselmuskeln, der lange Kopf des Biceps und die Gelenkkapsel werden nun eingeschnitten, indem man direkt auf die Höcker und den Kopf des Humerus vorgeht (wobei der Oberarm von einem Gehülfen nach Bedürfnis rotiert wird). Besonders die breite Sehne des Subscapularis, welcher durch den Einschnitt gut freigelegt wird, kann viel leichter und vollständiger durchschnitten werden als bei der Methode mit doppeltem Lappen. Wenn man den grossen äusseren Lappen mittelst eines breiten kupfernen Spatels oder durch die Hand eines Assistenten bei Seite hält und die Schneide des Messers sorgfältig dicht am Knochen hält, wird der Stamm der Circumflexa posterior geschont.

Nun wird die Exartikulation vervollständigt und das Glied entfernt, indem man die übrigen Weichteile in der Axillargegend durchschneidet.

4. Dieser letzte Schritt der Operation wird folgendermassen ausgeführt.

Der Arm, in Abduktion und Rotation nach aussen, wird von einem Assistenten in die Höhe gehoben, bis der Kopf des Knochens gut über die Gelenkhöhe hervorragt.

Der Chirurg ergreift den Kopf des so vorspringenden Knochens, zieht ihn vom Rumpfe ab, während er sein Messer hinter ihm durchführt, um den hinteren Teil der Kapsel und die einzigen noch übrigen Gewebe, die den Arm mit dem Rumpf verbinden, die der Axilla, zu durchschneiden.

Ein Assistent folgt dem Messer mit seinen beiden Daumen, während er die Finger beider Hände über der Haut der Axilla ausbreitet. Ehe die Hauptgefässe durchschnitten werden, komprimiert er sie kräftig und hält den Lappen, bis sie unterbunden sind.

Alle Weichteile der Axillargegend werden mit einem Messerzuge durchschnitten, und das Messer kommt in der vorher gemachten Hautwunde zum Vorschein. Die Operation wird vervollständigt, indem man die Axillarnerven kurz ausschneidet und die Wunde so zurichtet, dass eine senkrechte Narbe entsteht.

Spence meinte, man könne das Hauptgefäss im Anfange der Operation unterbinden, wenn man es für gut hielte. „Mit einigen Bisturischnitten," so schreibt er, „kann das Gefäss blossgelegt, unterbunden und zwischen zwei Ligaturen durchschnitten werden, so dass es sich zurückziehen kann, ehe die anderen Gewebe durchschnitten werden."

Bei der Exartikulation soll man die Kapsel quer durchtrennen, indem man auf den Kopf des Humerus einschneidet. Die drei Muskeln, welche sich an das Tuberculum majus ansetzen, werden durchschnitten, während der Arm nach innen rotiert wird, der Subscapularis, während er nach aussen gedreht ist.

Wenn der Humerus gebrochen ist, werden die oberen Fragmente mit der „Löwenzange" gefasst, sobald der Deltoidlappen gebildet ist und gehandhabt, wie es die Operation erfordert.

Wenn das Glied sehr muskelstark ist, so gab Spence den Rat, die Haut und das Fett ein wenig vor dem Deltoideus längs dem äusseren Teile des Einschnitts abzuheben, und wenn ein gewisser Betrag des unteren Teiles des Muskels freigelegt wäre, seine Fasern durch einen zweiten Schnitt zu durchschneiden. Dieser zweite Einschnitt würde ein gutes Stück höher sein, als der gewöhnlich gemachte, und man würde so ein Übermass von Muskelgewebe in dem Lappen vermeiden.

Blutung. Die Hauptarterie wird zwischen dem Ursprung der Art. circumflexa posterior und dem der Profunda superior durchschnitten.

An den Rändern des Vertikalschnittes kann Blutung aus dem Schulterzweige der Art. acromio-thoracica stattfinden, und in der Tiefe dieses Einschnittes wird die Art. circumflexa anterior durchschnitten werden.

Es wird Blutung aus Muskelästen in dem Deltoidlappen eintreten, und bedeutende Hämorrhagie, wenn die A. circumflexa posterior unabsichtlich durchschnitten sein sollte.

B. Larreys Operation. Diese Methode wird von Farabeuf als die beste zur Exartikulation des Schultergelenkes bezeichnet.

Die Hautschnitte rühren von Larrey her, die Art, die Muskeln zu durchschneiden, wurde von Marcelin Duval angegeben, und die Art der Unterbindung der Arterie von Verneuil.

1. Das Glied wird von einem Assistenten in geringer Entfernung vom Körper festgehalten, der Chirurg fasst die Haut der Schulter mit der linken Hand, während er einen senkrechten Schnitt ausführt, welcher genau unterhalb des Acromions und genau vor demselben anfängt und 10 cm weit am Arme abwärts geführt wird.

Längs diesem Einschnitt wird das Messer durch den Deltamuskel bis auf den Knochen geführt. Durch diese vorläufige Wunde kann man das Schultergelenk untersuchen.

2. Von der Mitte des Vertikalschnittes beginnt der ovale Teil des Racketschnittes, welcher über die Vorderseite des Armes geführt wird und quer über die innere Seite des Gliedes im Niveau des tiefsten Punktes des senkrechten Schnittes. Endlich wird er längs der hinteren und äusseren

Seite des Armes fortgeführt, bis er an seinen Anfangspunkt zurückkehrt. (Fig. 96.)

Dieser ovale Schnitt betrifft zuerst nur die Hautdecke. Am rechten Arme kann man ihn in einem Messerzug ausführen, indem man mit dem vorderen Segmente des Ovals anfängt und mit dem hinteren endigt.

Am linken Arme kann man die beiden gekrümmten Schnitte, welche das Oval bilden, an der tiefsten Stelle beginnen und die beiden Hälften von unten nach oben abgrenzen.

3. Der vordere Teil der Wunde wird nun vertieft, indem man durch das vordere Segment des Deltamuskels schneidet. Die Sehne des Pectoralis major wird freigelegt, isoliert und dicht am Knochen durchschnitten. Dann werden Coracobrachialis und Biceps isoliert und durchschnitten.

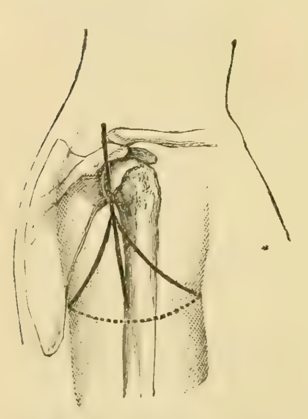


Fig. 96. Exartikulation im Ellenbogengelenk. (Larreys Operation.)

An der inneren Seite dieser Gebilde wird die Art. axillaris freigelegt und unterhalb des Ursprunges der A. circumflexa superior unterbunden. Man kann zwei Ligaturen anlegen und das Gefäss dazwischen durchschneiden.

4. Der Operateur wendet sich nun zum hinteren Teil des Ovals und durchschneidet das ganze hintere Segment des Deltoideus, indem er das Messer nach dem unteren Teile der Axilla zurückführt.

Während diese tiefen Schnitte gemacht werden, wird der Arm nach Bedürfnis rotiert.

5. Jetzt erfolgt die Exartikulation genau, wie bei der vorigen Operation, und die noch übrigen Axillargewebe, welche den Arm noch mit dem Stumpfe verbinden, werden auf dieselbe Weise getrennt.

Bei diesem letzten Schritte der Operation muss man darauf achten, dass das Messer genau in der schon auf der Oberfläche bezeichneten Hautwunde zum Vorschein kommt und dass das Hauptgefäss nur zwischen den Ligaturen durchschnitten wird.

Alle zurückgebliebenen Teile der Kapsel werden entfernt, die Nerven zurückgeschnitten und die Wunde in eine senkrechte Lage gebracht.

Blutung. Die Hauptarterie wird wie in der vorigen Operation durchschnitten. Die Art. circumflexa anterior kann in der Furche des Biceps einigen Blutfluss verursachen.

Die Art. circumflexa posterior kann in dem hinteren Segment des ovalen Schnittes leicht verletzt werden.

2. Der äussere oder Deltoidlappen. Dieses Verfahren scheint in England vor der Einführung der Exartikulation durch den Racketschnitt häufig ausgeübt worden zu sein.

Wenn der äussere Lappen mittelst Durchstechung hergestellt wird, so hat diese Operation den Vorteil, sehr schnell ausführbar zu sein.

Diese Operation ist eine von den zwei Arten der Exartikulation des Schultergelenkes, welche Dupuytren zugeschrieben werden. Sie wird auch mit dem Namen von Paroisse (1800), Grosbois (1803) und Charles Bell (1808) verbunden.

Die Basis des Lappens erstreckt sich vom Proc. coracoideus vorn bis zur Spina scapulae an der Wurzel des Acromion nach hinten. Er ist U-förmig und seine Spitze reicht nahezu bis zum Ansatz des Deltamuskels. Wenn er wohlgelungen ist, umschliesst er in der That diesen Muskel ganz. An seiner Basis soll er die ganze Dicke des Muskels enthalten, nach den Rändern zu aber verhältnismässig dünn werden.

Der Chirurg muss immer an der äusseren Seite des Gliedes stehen und fast dem Kranken gegenüber.

1. Der Lappen wird durch einen Hautschnitt abgegrenzt. Wenn es sich um die rechte Schulter handelt, wird der Arm quer über die Brust gelegt und das Messer an der Wurzel des Acromions angesetzt. Dann folgt es dem Umrisse des Deltoideus und endet am Processus coracoideus. (Fig. 93, C.)

Während das Messer zu letzterem Punkte aufwärts geführt wird, entfernt man den Arm von der Brust und abduziert ihn ein wenig.

Es ist zweckmässig, dass der Chirurg das Glied mit der linken Hand selbst handhabt.

An der linken Schulter wird das Verfahren umgekehrt.

Der Arm wird von der Seite abgezogen und der Einschnitt beginnt am Proc. coracoideus. Wenn er sich dem Acromion nähert, wird der Arm über die Brust gelegt.

2. Nun wird das Messer tief durch die ganze Länge des Schnittes geführt und der Lappen, welcher die Masse des Deltamuskels enthält, in die Höhe gehoben. Bei dem Schneiden des Lappens muss das Messer ein wenig schief gehalten werden, damit der Lappen an den Rändern verhältmässig dünn ausfällt.

Der Lappen wird von einem Assistenten gut in die Höhe gezogen und somit die äussere Oberfläche des Schultergelenks entblösst.

3. Jetzt wird ein nur die Haut betreffender Querschnitt über die innere Seite des Armes, ungefähr 5 cm unterhalb des Ausganges der Axilla gemacht. Er verbindet die vordere grosse Wunde mit der hinteren.

4. Zuletzt wird auf die schon beschriebene Weise exartikuliert und die Operation genau, wie bei Spences Methode vervollständigt. Es wird also der Kopf des Knochens nach oben und aussen gedrängt und von dem Chirurgen ergriffen, welcher das Messer hinter ihn eingeführt, um den sehr kurzen inneren Lappen abzuschneiden. Zu diesem Zwecke geht das Messer zuerst dicht am Knochen herab und durchschneidet den Pectoralis major, Latissimus dorsi und Teres major; dann wird es scharf auswärts durch den vorher gemachten Hautschnitt geführt.

Durch diese letzte Bewegung des Messers werden der Coraco-brachialis, der Biceps und Triceps, sowie die Axillargefässe und Nerven zerschnitten.

Ein Assistent folgt dem Messer mit seinem Daumen und komprimiert die grossen Gefässe, ehe sie durchschnitten werden, auf die schon beschriebene Weise.

B l u t u n g. In dem Deltoidlappen werden nur Muskelgefässe bluten, besonders solche, welche von der Art. acromiothoracica herstammen. Die A. circumflexa posterior wird durchschnitten worden sein. Die Axillargefässe werden an dem freien Rande des inneren Lappens, die Arterie unterhalb des Ursprungs der beiden Circumflexae durchschnitten, diese Arterien wird man am Rande des inneren Lappens durchschnitten finden, und die hintere der beiden wird ohne Zweifel eine Ligatur erfordern.

3. Andere Methoden. Die folgenden sollen beschrieben werden:

A. Mit vorderem und hinterem Lappen.
B. Mit dem Zirkelschnitt.
C. Nach der elliptischen Methode.

A. Die Amputation mit vorderem und hinterem Lappen wird gewöhnlich Lisfranc zugeschrieben. Sie wurde warm von Fergusson empfohlen, welcher sie ausführte.



Fig. 97. Exartikulation im Schultergelenk durch Durchstechung. (Aus Fergussons „Practical surgery, vergrössert, aber in richtigem Verhältnis".)

Obgleich die Operation heutzutage wahrscheinlich nicht mehr ausgeübt wird, so ist sie doch bemerkenswert als ein brillantes und schwieriges Verfahren.

Sie verlangt mehr, als jede andere Exartikulationsmethode, grosse Geschicklichkeit der Hand und Sicherheit und Schnelligkeit der Bewegung.

Die folgende Beschreibung giebt Fergussons eigene Worte und bezieht sich auf die linke Seite.

„Der Chirurg steht an der linken Seite des Kranken, ergreift den Arm ein wenig über dem Ellenbogen und bewegt ihn von der Seite ab und ein wenig nach hinten, so dass die Haut in der Axilla sichtbar wird. Er hält ein

17 bis 20 cm langes Amputationsmesser in der rechten Hand und stösst es durch die Haut der Achselhöhle unmittelbar vor den Sehnen des Latissimus dorsi und Teres major, und führt es nach oben und schief nach vorn, bis seine Spitze ein wenig vor dem Ende des Acromion zum Vorschein kommt. (Fig. 97.)

Während dieser Bewegung kann ein guter Anatom mit geschickter Hand die Kapsel von hinten öffnen, indem er gewandt die Sehnen des Teres minor und Infraspinatus berührt. Der Stoss wird sehr erleichtert, wenn der Ellenbogen nach aussen, oben und hinten geführt wird; ja, wenn dies nicht beachtet wird, ist es sehr wahrscheinlich, dass die Messerspitze durch die Haut zum Vorschein kommt, lange ehe sie das Ende des Acromions erreicht hat. Während der Arm die genannte Stellung beibehält, wird die Messerklinge bis an den Griff eingestossen und dann mit sägender Bewegung nach unten, hinten und aussen geführt, so dass ein 10 bis 12,5 cm langer Lappen entsteht, welcher hauptsächlich aus dem hinteren Teile des Deltamuskels, des Latissimus dorsi, des Teres major und aus der Haut besteht.

Dieser Lappen wird von einem Assistenten in die Höhe geschoben, und die Messerspitze benutzt, um den hinteren und oberen Teil des Gelenks durch vollständige Zerschneidung des Teres major, Infraspinatus, Supraspinatus, der Kapsel und der langen Köpfe des Biceps und Triceps, vollständig zu öffnen. Um dies zu erleichtern, führt man den Ellenbogen jetzt vorn über die Brust und schiebt den Kopf des Humerus nach hinten.

„Wenn die Gewebe hinreichend durchschnitten sind, wird dieselbe Bewegung die Luxation der Gelenkfläche zustande bringen. Nun wird das Messer vor den Knochen gebracht und nach unten und vorn geführt, um einen Lappen von ungefähr derselben Länge zu bilden, wie der andere, indem man den M. subscapularis, die übrig gebliebenen Teile der Kapsel und des Deltoideus, den kurzen Kopf des Biceps, den Pectoralis major, die Gefässe, Nerven und die Haut der Axilla und den vorderen Teil der Schulter durchschneidet.

„Bei den letzten Bewegungen des Messers muss die Art. axillaris durchschnitten werden, und um die Blutung auf-

zuhalten, muss ein Assistent in dieser Periode der Operation die Weichteile in der Axilla umfassen.

Am rechten Arme wird das Verfahren umgekehrt, das Messer an der Basis des Acromions eingestossen und kommt am hinteren Rande der Axilla wieder zum Vorschein.

Diese Operation hat wenig empfehlenswertes ausser der Schnelligkeit ihrer Ausführung. Der Lappen ist nicht so gut, als der aus dem Deltamuskel allein gebildete; die Muskeln werden sehr stark zerschnitten, und das Verfahren bietet keine Vorteile, welche die Schwierigkeit seiner Ausführung ausgleichen könnten.

B. Der Zirkelschnitt, wie er von Alanson, Cornuan und anderen angegeben worden ist, hat niemals Gönner gefunden. Die Exartikulation ist fast unmöglich, wenn nicht ein senkrechter Schnitt gemacht wird, welcher mit dem kreisförmigen zusammentrifft, und wenn dies geschieht, so ist die Operation nichts weiter, als eine unzweckmässige Abänderung des Racketschnittes.

C. Die elliptische Methode wurde von Marcelin Duval angewendet. Der tiefste Punkt der Ellipse war an der inneren Seite 10 cm unterhalb des Acromions. Der äussere oder obere Punkt derselben lag 6,25 cm unter diesem Fortsatze.

Die Operation ist schwerfällig und sehr schwierig, und die Lappen passen schlecht.

Bemerkungen. Von den in diesem Kapitel beschriebenen Operationen sind die besten die mit dem Racketschnitt, und von diesen beiden muss der Methode von Spence der Vorzug gegeben werden.

Die ihr inwohnenden Vorteile sind folgende:

1. Das Gelenk wird leicht zugänglich gemacht, und durch den Vertikalschnitt kann noch eine Resektion ausgeführt werden, sollte sich der Fall bei näherer Prüfung als für eine Exartikulation ungeeignet erweisen.
2. Die Muskeln werden möglichst wenig zerschnitten.
3. Die Exartikulation ist leicht auszuführen.
4. Die Art. circumflexa posterior wird nicht verletzt.
5. Die Hauptgefässe sind leicht zu unterbinden.
6. Es wird ein vortrefflicher Stumpf gebildet.

Bei Larreys Operation können die Teile mit derselben Schärfe und Sicherheit durchschnitten werden, wie bei dem

eben genannten Verfahren, und man kann sie in allen Fällen ausführen, in denen Spences Methode nicht anwendbar erscheint.

Man kann eine vorläufige Untersuchung des Gelenkes und eine Resektion anstelleu, wenn es nötig ist, aber das Gelenk wird in ziemlicher Tiefe blossgelegt und viel Muskelgewebe durchschnitten. Ausserdem kann die A. circumflexa posterior verletzt werden. Es wird ein vorzüglicher Stumpf gebildet.

Die Exartikulation mit äusserem Lappen ist einfach und leicht und kann schnell ausgeführt werden. Aber sie erlaubt eine vorläufige Untersuchung des Gelenkes nicht. Die A. circumflexa wird zerschnitten, und der Lappen kann schlecht ernährt werden. Der entstehende Stumpf ist nicht gut. Der Lappen passt schlecht, und die Weichteile legen sich nicht an die Gelenkhöhle und das Schulterblatt an.

Bei allen diesen Operationen muss für vorzügliche Drainierung gesorgt werden.

Nachbehandlung nach diesen Operationen. Man braucht eine Drainröhre, weil von der zurückgebliebenen Synovialmembran gewöhnlich eine grosse Menge von Flüssigkeit abgesondert wird.

Man muss auf den äusseren Lappen nach Einlegung der Fäden einen Druck ausüben, um die unter dem Acromion entstandene grosse Höhlung möglichst auszufüllen.

Farabeufs Anweisung, nach der Operation von Larrey die Wunde anzuordnen, ist vortrefflich.

Der mittlere Teil der Wunde wird durch Nähte vereinigt, wie gewöhnlich. Das untere Ende wird offen gelassen, um eine wirksame Drainierung zu ermöglichen. Der obere Teil der Wunde wird nicht zusammengenäht, sondern die Ränder des Einschnittes werden einander durch eine Kompresse genähert. Die äusserliche Kompresse stützt nicht nur die Wunde, sondern drängt auch die Integumente unter das Acromion hinein und füllt die Höhlung um die Gelenkgrube aus.

Der Thorax des Kranken soll hoch gelagert und der Körper ein wenig nach der verletzten Seite hin geneigt werden.

Einundzwanzigstes Kapitel.

Exartikulation des Armes zugleich mit der Scapula.

Diese Operation, die „Amputation interscapulo-thoracique“ der französischen Chirurgen, ist mit vielem Erfolg in einigen Fällen von starker Verletzung der oberen Extremität ausgeführt worden, mit Einschluss von Schusswunden, und in einer noch grösseren Zahl von Fällen bösartiger Geschwülste in der Achselhöhle und im Schultergelenk, deren vollständige Entfernung ohne das Opfer sowohl des Armes als des Schulterblattes nicht erreicht werden konnte. Sie ist auch in Fällen von ausgedehnter Knochenerkrankung ausgeführt worden.

Ein sehr ausführlicher Bericht über die Operation wurde von Paul Berger im Jahre 1887 bekannt gemacht, und die Monographie enthält die Geschichte von einundfünfzig Fällen. Sie scheint zuerst im Jahre 1808 von Ralph Cumming, einem Chirurgen der englischen Flotte, ausgeführt worden zu sein. Chavasse hat dem Berichte über eine glückliche Operation eine Liste von 44 Fällen beigefügt, in welchen sie wegen Neubildungen ausgeführt wurde; von den 44 Fällen können zehn als geheilt betrachtet werden. (Med. Chir. Trans. Vol. XXIII, 1890.) Die Sterblichkeit in nicht traumatischen Fällen hat 20 Prozent betragen, in traumatischen Fällen 30 $^{3}/_{4}$ Prozent. Die Hauptgefahren der Operation sind Shock, Eintritt von Luft in die Venen und Eiterinfektion.

Die Operation schliesst die Entfernung des Armes, des Schulterblattes und der äusseren zwei Drittel des Schlüsselbeines ein. Eine Exartikulation im Schultergelenk findet nicht statt.

Die beste Methode ist die von Paul Berger mit zwei Lappen, einem vorderen und unteren oder pectoro-axillaren und einem hinteren und oberen oder cervico-scapularen Lappen.

Die Stadien der Operation. Die Operation kann in vier Stadien geteilt werden:

1. Die Clavicula wird freigelegt und an der Verbindung des mittleren mit dem inneren Drittel durchsägt. Das

mittlere Drittel des Knochens wird entfernt. Die A. subclavia wird freigelegt, doppelt unterbunden und durchschnitten.

2. Der vordere und untere Lappen wird gebildet und der Plexus brachialis durchschnitten.

3. Der hintere und obere Lappen wird gebildet.

4. Die Extremität wird entfernt, indem man die Gewebe durchschneidet, welche die Scapula noch mit dem Rumpfe verbinden.

Instrumente. Ein grosses, starkes Amputationsmesser mit 13 bis 16 cm langer Klinge; ein starkes Skalpell; ein nach der Fläche gekrümmter Periost-Elevator; metallene Retraktoren, Spatel und stumpfe Haken; eine Stichsäge oder feine Kettensäge; Knochenzange, Löwenzange (lion forceps), Aneurysmanadeln; Klemm-, Arterien- und Präparierpinzetten, Schere u. s. w.

Stellung. Die Stellung des Chirurgen ändert sich mit jedem Schritte der Operation und wird unten beschrieben. Drei Assistenten sind erforderlich.

Die Operation. Erstes Stadium. Der Kranke liegt auf dem Rücken dicht am Rande des Operationstisches. Die Schultern liegen hoch auf einem harten Kissen. Der Arm liegt an der Seite an oder wenig von ihr entfernt. Der Chirurg steht an der Aussenseite des Gliedes, vor dem Kranken. Zwei Assistenten stehen zu jeder Seite des Chirurgen, der dritte an der anderen Seite des Kranken, dem Operateur gegenüber.

Jetzt wird mit einem starken Skalpell der Clavicularschnitt gemacht. Der Einschnitt wird in horizontaler Richtung längs der Oberseite des Knochens ausgeführt; er beginnt nach innen am äusseren Rande des M. sterno-mastoideus und endet nach aussen gerade jenseits des Acromio-clavicular-Gelenks.

Das Messer durchschneidet alles bis auf den Knochen.

In diesem Stadium wird zuweilen ein starker Verbindungszweig zwischen der V. jugularis externa und den Venae cephalicae durchschnitten.

Das Periost des Schlüsselbeins wird längs der der Wunde entsprechenden Horizontallinie und auch vertikal oder kreisförmig am inneren Ende der Wunde durchschnitten.

Das innere Drittel des Schlüsselbeins bleibt unberührt.

Mittelst einer kleinen Rugine oder eines nach der Fläche gekrümmten Periost-Elevators wird das Periost von dem oberflächlichen Teile des mittleren Stückes des Knochens getrennt, welcher jetzt vollkommen freiliegt.

Während des Gebrauches des Elevators hält ein Assistent das Schlüsselbein fest und lässt es so weit vorspringen als möglich.

Ein breiter stumpfer Haken kann nun sehr vorsichtig um das innere Ende der freigelegten Clavicula geführt werden, und während ein Assistent mit dem Haken den Knochen vorzieht und feststellt, sägt ihn der Chirurg ungefähr an der Vereinigung des mittleren mit dem inneren Drittel durch. Die Durchsägung wird mit einer Stichsäge oder feinen Kettensäge bewirkt; erstere ist vorzuziehen.

Der stumpfe Haken dient zur Leitung der Säge und einigermassen zum Schutze der Weichteile. Während des Sägens wird die Mitte des Schlüsselbeins mit der Löwenzange gefasst und festgehalten. Der Knochen wird am zweckmässigsten (mit der Handsäge) durchschnitten, wenn das Blatt nach unten, auswärts und hinterwärts gerichtet ist. Vollkommen vertikale Durchsägung des Knochens ist schwierig und unnötig.

Das äussere Bruchstück der Clavicula wird nun mit der Löwenzange nach vorn gezogen. Das noch anhaftende Periost wird von ihrer hinteren, tiefen Oberfläche gelöst und der entblösste Knochen dann am äusseren Ende des mittleren Drittels nochmals durchsägt.

So wird das mittlere Drittel der Clavicula ganz entfernt. Der freigelegte M. subclavius wird nun isoliert, dicht an der inneren Durchsägungsstelle des Knochens durchschnitten, lospräpariert, so dass die grossen Gefässe freiliegen und nach aussen gelegt.

Man wird Fascien von wechselnder Dicke zu durchschneiden haben, ehe man die Gefässe erreicht.

Sowohl um die Arterie als um die Vene wird eine doppelte Ligatur gelegt und zwischen beiden durchgeschnitten.

Die Unterbindung wird am unteren Rande der ersten Rippe ausgeführt, und die Arterie wird vor der Vene unterbunden, damit in dem Arme möglichst wenig Blut zurückbleibt.

Zweites Stadium. Während der Kranke noch auf dem Rücken liegt, bringt man den Körper so nahe an den Rand als möglich und lässt die Schulter darüber hinausragen.

Der Assistent zieht den Arm vom Körper ab, und der Chirurg stellt sich an die innere Seite des Gliedes, d. h. zwischen dieses und den Rumpf. Die ganze Scapulargegend muss über den Tisch hinausragen, so dass der Rücken auf einem harten Kissen liegt, welches bis dicht an den Rand des Tisches reicht; der Kopf ist nach der anderen Seite geneigt.

Der Assistent bewegt das Glied während der Bildung des pectoro-axillaren Lappens, wie es verlangt wird.

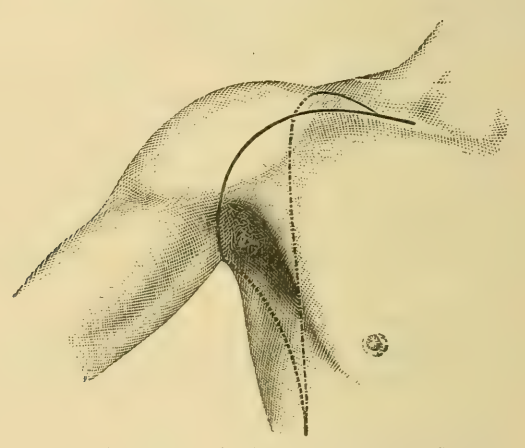


Fig. 98. „Amputation interscapulo-thoracique."

Der diesen Lappen umgrenzende Einschnitt beginnt in der Mitte des Clavicularschnittes, krümmt sich nach unten und aussen, geht genau jenseits (d. h. nach aussen) des Proc. coracoideus vorüber und läuft dann dem Deltamuskel entlang, parallel mit, aber nach aussen von der Furche zwischen diesem Muskel und dem Pectoralis major. (Fig. 98.) Wenn er die Stelle erreicht hat, wo die vordere Wand der Axilla an den Arm tritt, kreuzt der Schnitt den unteren Rand des Pectoralis major, läuft quer über die Haut der inneren oder Axillaroberfläche des Armes hinweg und erreicht den unteren Rand der Sehnen des Latissimus dorsi und Teres major. Bei dieser Gelegenheit wird das Glied von dem Assistenten hoch

gehoben und die Wunde vervollständigt, indem das Messer nach unten und innen geführt wird, um auf der hinteren Seite des unteren Winkels der Scapula still zu stehen. In dem letzten Teile seines Laufs folgt das Messer der Furche zwischen dem vertebralen Rande der Scapula und der Muskelmasse, welche durch den Teres major und den Latissimus dorsi gebildet wird.

Der Einschnitt betrifft zunächst nur die Haut und die Unterhautgewebe.

Nun präpariert der Chirurg die Teile des Lappens los, welche die Weichteile der Brust- und Achselgegend in sich begreifen.

Der Pectoralis major wird ungefähr da durchschnitten, wo er sehnig wird, der Pectoralis minor dicht beim Proc. coracoideus. Ein Assistent hält die Gewebe des Lappens zurück, während der Chirurg die Stränge des Plexus brachialis freilegt, welche dann in derselben Höhe durchschnitten werden, wie die Hauptgefässe, also dicht an der ersten Rippe.

Jetzt fällt die Schulter nach aussen von dem Rumpfe ab und die Axilla ist vollkommen geöffnet. Alle noch ungelösten Verbindungen des Gliedes in der Achselgegend werden frei gemacht.

Der Latissimus dorsi wird in der Linie des Einschnitts durchtrennt und bildet einen Teil des Lappens.

Drittes Stadium. Der Kranke liegt noch ebenso am äussersten Rande des Tisches, aber der Arm wird nun von einem Assistenten über die Brust gelegt, um die Scapulargegend gut hervortreten zu lassen, und der Chirurg stellt sich an die Aussenseite des Armes.

Er schneidet den hinteren und oberen Lappen zu.

Der Einschnitt geht vom äusseren Ende des ersten oder Clavicularschnittes aus, d. h. an einer Stelle, welche gerade jenseits des Acromio-clavicular-Gelenks liegt und wird auf dem kürzesten Wege nach hinten über die Spina scapulae geführt, um mit dem Ende des vorderen Lappenschnittes am unteren Winkel der Scapula zusammenzutreffen. (Fig. 98.) Die Wunde betrifft nur die Integumente. Die Haut wird in dem oberen Teile des Einschnitts gut zurückgelegt, um den M. trapezius blosszulegen. Der Muskel wird dicht an seinen

Ansätzen an Clavicula und Scapula durchschnitten und von seinen Verbindungen mit dem Gliede ganz getrennt.

Viertes Stadium. Es bleibt nur noch übrig, das Schulterblatt aus seinen Verbindungen mit dem Rumpfe zu lösen.

Ein Assistent hält den vorderen, ein anderer den hinteren Lappen zurück. Der Arm hängt an der Seite, von einem dritten Assistenten gestützt und von der linken Hand des Operateurs gehalten und geleitet.

Dieser steht zweckmässig an der inneren Seite des rechten und an der äusseren des linken Armes. Man hebt den oberen und den Vertebralrand der Scapula hervor und durchschneidet von oben nach unten dicht am Knochen folgende Muskeln: den Omo-hyoideus, den Levator anguli scapulae, den Rhomboideus major und minor und den Serratus magnus.

Nun ist das Glied frei. Die beiden M. teretes, der Subscapularis und der Supra- und Infraspinatus gehen unberührt mit der amputierten Extremität fort.

Blutung. Die frühzeitige Unterbindung des Hauptgefässes macht die Blutung bei dieser furchtbaren Operation verhältnismässig gering. Bei der Resektion der Clavicula und Freilegung der grossen Gefässe tritt keine bemerkenswerte Blutung ein. Bei der Bildung des vorderen Lappens kann man aus mehreren Muskelarterien und aus den Zweigen der Acromio-thoracica und der Thoracica longa Blutung erwarten. Die Art. subscapularis sollte nicht gestört werden, obgleich ihr Zweig zum Thorax durchschnitten werden wird.

Bei Bildung des hinteren Lappens wird man kein Gefäss von einiger Wichtigkeit antreffen, ausgenommen Muskelzweige im Trapezius, welche mit dem Muskel selbst durchschnitten werden.

Während des vierten Stadiums der Operation ist die meiste Blutung zu erwarten. Sie wird von den vom Halse herabsteigenden Gefässen oder von der Suprascapularis und der Scapularis posterior herkommen. Die erstere — eine kleine Arterie von der Grösse der Lingualis — kann dicht am M. omohyoideus durchschnitten werden, wo sie eben in die Fossa supraspinata eintreten will. Die Scapularis posterior, ein etwas grösseres Gefäss, erreicht den oberen Winkel der Scapula, indem sie dem M. levator auguli scapulae folgt.

Das Gefäss kann unmittelbar nach dem Muskel durchschnitten und zugeklemmt werden.

Nachbehandlung. Wenn die Wunde zugenäht ist, bildet sie eine schiefe Linie, welche von oben nach unten, auswärts und hinterwärts läuft. Eine grosse Höhlung bleibt in dem Rumpfe zurück, in welcher sich leicht entzündliche Ausschwitzungen ansammeln können. Diese Höhlung soll man durch äusseren Druck zum Verschwinden bringen, was am besten durch das Auflegen von Schwämmen geschieht, über welche eine Druckbinde angebracht wird.

Wenn dies gut angeordnet wird und keine kranken oder beschädigten Teile zurückgeblieben sind, ist keine Drainröhre nötig. Der Patient muss hoch liegen.

Zweiundzwanzigstes Kapitel.

Amputation der Zehen.

Da in den meisten Fällen die Amputation der Zehen wegen Verletzung ausgeführt wird, so ist es nicht immer möglich, die genauen Vorschriften einer formellen Operation zu befolgen. In nicht wenigen Fällen besteht die „Amputation“ bloss in der Entfernung kleiner Knochenteile und im Zurechtschneiden eines verstümmelten Stumpfes.

Anatomisches. Die zwei äusseren Zehen und oft auch die dritte sind gewöhnlich stark in sich selbst zusammengebogen und liegen nicht gerade gestreckt, wie in chirurgischen Zeichnungen. Die letzte oder die beiden letzten Phalangen sind auf die erste zurückgebogen.

Die Gelenke der Zehen müssen genau bestimmt werden. Die Mitte der Länge jeder Zehe entspricht ungefähr dem Gelenk zwischen der ersten und zweiten Phalanx. Die Linie der Metatarso-phalangeal-Gelenke bildet eine leichte Kurve und befindet sich ungefähr 2,5 cm hinter der Verbindungshaut der Zehen. Der Kopf des ersten Metatarsalknochens und sein Gelenk kann man leicht durch ein wenig Manipulieren finden.

Die Köpfe des ersten und dritten Metatarsalknochens befinden sich in derselben Querlinie. Der Kopf des zweiten ragt gegen 3 mm über diese Linie vor und der des vierten liegt ebensoweit hinter ihr zurück. Der Kopf des fünften Metatarsals liegt etwas über 1 cm hinter der Linie.

Die letzten Phalangen der vier äusseren Zehen sind kleine, platte Knochen, oft nahezu viereckig, und eine Amputation „durch“ die letzten Phalangen dieser Zehen würde in vielen Fällen ein Unsinn sein. Die Diaphysen der ersten und zweiten Phalangen sind dünn und fest und können leicht mit einer Knochenzange zerschnitten werden.

Jede Phalanx hat eine Epiphyse an ihrem proximalen Ende. Sie wird durch die Basis des Knochens dargestellt und verbindet sich mit der Diaphyse zwischen dem 19. und 21. Jahr.

Der hervorragende Teil jedes Phalangealgelenks — jeder „Knöchel“ — wird durch den Kopf des proximalen Knochens gebildet.

Von den Inter-phalangeal- und Metatarso-phalangeal-Gelenken wird ein jedes durch zwei Ligam. lateralia und ein Lig. glenoideum gestützt. Die ersteren befinden sich näher an der Plantar- als an der Dorsalseite des Gelenks. Das zähe, fibröse Lig. glenoideum nimmt die ganze Plantarseite des Gelenks ein. Der Kopf des proximalen Knochens ruht auf ihm, die Seitenligamente vereinigen sich mit ihm; es ist stärker an die Basis des distalen Knochens befestigt als an den Kopf des proximalen. Unter ihm gleitet die Beugersehne hin, deren fibröse Scheide mit ihm zusammenhängt. In dem Lig. glenoideum des ersten Metatarso-phalangeal-Gelenks liegen zwei Sesambeinchen. Sie liegen in Vertiefungen am Kopfe des Metatarsusknochens, sind aber inniger mit der Phalanx verbunden. Die fibrösen Scheiden für die Beugersehnen sind am Fusse ebenso gebildet wie an der Hand, und man muss sie ebenso sorgfältig verschliessen, wenn sie durchschnitten werden. (Seite 338.)

Wenn man sich mit dem vorderen Teile des Fusses beschäftigt, muss man sich daran erinnern, dass der Fuss auf der Ferse, den Köpfen der Metatarsusknochen und auf dem äusseren Rande der Sohle ruht. Bei einer Amputation muss man sich also bemühen, so viel als möglich von dem Meta-

tarsus und besonders von dem ersten Metatarsusknochen und den Phalangen der grossen Zehe zu retten. Mit der Erhaltung jedes möglichen Teiles der vier anderen Zehen braucht man sich nicht dieselbe Mühe zu geben. Ein absterbender (sloughing) Stumpf ist oft die Folge einer übergrossen Sorge um die Erhaltung dieser fast nutzlosen Glieder gewesen.

Instrumente. Starke, schmale Skalpells mit 2,5 bis 5 cm langer Klinge und wohlgerundeter Spitze. Eine feine Stichsäge oder kleine Butchers Säge. Knochenzange. Präparier- und Arterienpinzette. Bänder zum Zurückziehen der Zehen. Schere, Nadeln u. s. w.

Lagerung. Bei allen Operationen an den Zehen liegt der Kranke auf dem Rücken, der Fuss ragt über das Ende des Tisches hinaus. Der Chirurg sitzt am Ende des Tisches, dem Kranken gegenüber. Die Assistenten stehen zur Rechten und Linken des Kranken. Der eine fixiert das Bein und hält die Zehe, während der andere auf die Wunde achtet.

Die in diesem Kapitel zu behandelnden Operationen werden in folgender Reihenfolge aufgeführt werden:

A. Amputation der distalen Phalangen.
B. Exartikulation der Metatarso-phalangeal-Gelenke.
C. Amputation der Zehen en masse durch den Metatarsus.

A. Amputation oder Exartikulation der distalen Phalangen der Zehen.

1. Exartikulation der letzten Phalanx der grossen Zehe.

Mit grossem Plantarlappen. Halte die Zehe zwischen dem Daumen und den beiden ersten Fingern der linken Hand, den Daumen an der Pulpa, die Finger am Nagel. Schneide den Plantarlappen, während die Zehe so gehalten wird. Setze das Messer — rechtwinklig zur Oberfläche — gerade über dem Kopfe der ersten Phalanx an. Schneide längs der Seite der Zehe nach der Pulpa zu. Dieser Schnitt muss der Phalanx parallel und näher der Dorsal- als der Plantarseite sein. Gestalte den Lappen wie Fig. 99 zeigt und setze den Schnitt auf der anderen Seite bis zu demselben Punkte fort. Der Einschnitt muss bis auf den Knochen reichen.

Der Assistent streckt*) die letzte Phalanx kräftig, während der Lappen nach hinten lospräpariert wird, wobei dieser mit der linken Hand gehalten wird. Bei der Bildung dieses Lappens muss sich der Chirurg möglichst nahe am Knochen halten. Wenn das Lig. glenoideum erreicht ist, schneidet man es quer gegen die Basis der letzten Phalanx durch. So wird das Gelenk geöffnet.

Nun beugt der Chirurg mit Gewalt die Zehe und macht einen Querschnitt durch den Rücken, welcher zugleich die

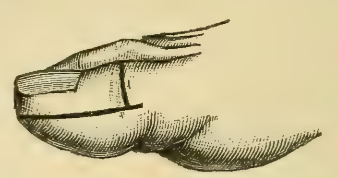


Fig. 99. Exartikulation der letzten Phalanx der grossen Zehe mit grossem Plantarlappen.

Streckersehne durchschneidet und das Gelenk öffnet. Rotiere die Zehe nach aussen und durchschneide sorgfältig das Lig. laterale internum. Rotiere sie nochmals und durchschneide das äussere Ligament, und die Exartikulation ist vollbracht. Bei der Exartikulation halte das Messer dicht am Knochen, um die Verletzung der Art. plantares digitales zu vermeiden. Durchschneide die seitlichen Ligamente von aussen nach innen. Die Narbe des Stumpfs wird gut auf den Rücken zu liegen kommen.

Man soll den langen Plantarlappen nicht mit Durchstechung bilden. Wenn man es thut, so werden die Gefässe ohne Not verletzt und der Lappen kann zu klein ausfallen. Wenn man jedoch den Lappen zu gross macht, so schafft man eine Eiterhöhle.

Blutung. Die beiden Art. digitales dorsales werden an den Ecken des Dorsalschnitts verletzt werden. Sie sind klein und brauchen gewöhnlich nicht unterbunden zu werden. Wenn der Lappen gut geschnitten ist, so werden die beiden

---

*) Um Verwirrung in den Ausdrücken zu vermeiden, diene diese Note: Beugung einer Zehe bedeutet ihre Neigung zur Sohle — Wirkung der Beugemuskeln. Beugung des Fusses im Knöchelgelenk, so dass die Zehen dem Schienbein genähert werden — Wirkung der Streckmuskeln.

Art. digitales plantares nicht verletzt worden sein, sondern in dem Lappen liegen, in dessen freiem Ende sie anastomosieren. Sie können leicht durchschnitten werden, wenn am hinteren Teile des Lappens das Messer nicht dicht am Knochen gehalten wird. Sie liegen auch dicht an den Seiten des Gelenks (Plantarseite) und können bei unvorsichtiger Exartikulation leicht verletzt werden.

Bei einer Amputation durch die letzte Phalanx der grossen Zehe kann man dieselbe Methode anwenden, indem man den dorsalen Schnitt näher am Nagel macht. Man sollte es sich zur Regel machen, nie mehr von der grossen Zehe abzunehmen, als durchaus notwendig ist. Man sollte, womöglich, die Basis der zweiten Phalanx schonen. Dann wird das Gelenk nicht gestört, und die Ansätze der Beuger- und Streckersehnen werden erhalten.

2. Amputation oder Exartikulation der distalen Phalangen der vier äusseren Zehen.

Wenn man an den kleineren Zehen operiert, müssen die benachbarten Zehen von einem Assistenten durch Bänder zurück gehalten werden. Man thut wohl, ein nicht zu langes Skalpell zu gebrauchen.

Die letzten Phalangen können durch die eben beschriebene Operation entfernt werden.

Zur Exartikulation der zweiten Phalangen gebrauche man den Oval- oder Racketschnitt. Ergreife die Zehe mit der linken Hand und beuge sie. Setze das Messer 1 cm oberhalb des Gelenks in der dorsalen Mittellinie an. Führe den — nur hauttiefen — Schnitt bis zur Mitte der zweiten Phalanx fort. Nun führe ihn nach unten zu dem Plantarrande, bis auf den Knochen einschneidend. Strecke die Zehe kräftig und ziehe das Messer quer über die Plantarseite. Dringe auch hier bis auf den Knochen ein und durchschneide auch die Beugersehne. Schneide wieder aufwärts an der anderen Seite der Zehe, um den geraden Dorsalschnitt zu erreichen. (Fig. 100, A.) Auch hier schneide bis auf den Knochen.

Jetzt lass den Assistenten die Zehe kräftig strecken; präpariere den seitlichen und plantaren Teil des Schnittes los; durchschneide das Lig. glenoideum quer gegen die Basis

der zweiten Phalanx und öffne so das Gelenk. Dann durchschneide die seitlichen Bänder, und die Zehe wird nur noch durch die Sehne des Extensors festhängen. Spanne sie an

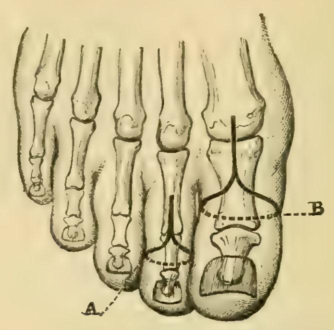


Fig. 100. A. Exartikulation der zweiten Phalanx einer Zehe mittelst des Racket- oder Ovalschnitts. B. Exartikulation der grossen Zehe durch den Racket- oder Ovalschnitt.

und durchschneide sie in passender Höhe. Schliesse die Scheide der Beugersehnen. (Seite 338.) Die Narbe wird vertikal, d. h. dorso-plantar werden.

Blutung. Zwei dorsale und zwei plantare Art. digitales sind an den seitlichen Rändern der Wunde durchschnitten worden. Die dorsalen bedürfen keiner Aufmerksamkeit, bei den anderen kann man die Torsion anwenden.

Bei einer Amputation der ersten Phalanx gebrauche den Zirkelschnitt. Führe einen Schnitt rund um die Phalanx in der Höhe der Haut zwischen den Zehen bis auf den Knochen. Wenn das Messer über den Rücken geht, beuge die Zehe so, dass die Streckersehne kurz abgeschnitten wird. Während das Skalpell die Plantarseite kreuzt, strecke die Zehe so sehr wie möglich. Trenne die Weichteile vom Knochen so weit hinauf als möglich und durchschneide den Knochen. Schliesse die Scheide der Streckersehne. (Seite 338.) Die Gefässe werden durchschnitten, wie im vorigen Falle. Die Narbe muss vertikal, d. h. dorso-plantar werden. Die Amputation der ersten Phalanx kann auch mit zwei gleich grossen, seitlichen Lappen ausgeführt werden, welche mittelst Durchstechung mit einem schmalen Bistouri gebildet werden.

Bemerkungen. Die Phalangen der vier äusseren Zehen sind von geringem Nutzen; sie werden gewöhnlich nicht sehr vermisst.

Bei der Exartikulation der zweiten Phalanx sollte man den Kopf der ersten Phalanx entfernen oder die Operation durch eine Amputation des letzteren Gliedes ersetzen. Der Kopf der ersten Phalanx ist gross und kann, wenn er zurückgelassen wird, zwischen den anderen Zehen die Rolle eines fremden Körpers spielen. Seine Entfernung schädigt den Gebrauch des Fusses nicht.

Wie schon früher bemerkt (Seite 322), soll man den Knochen lieber mit einer feinen Säge durchschneiden, als mit einer Knochenzange zerquetschen.

Was die Behandlung der Sehnenscheiden bei einigen dieser Operationen betrifft, siehe Seite 338.

B. Exartikulationen im Metatarso-phalangeal-Gelenke.

1. Exartikulation der grossen Zehe im Metatarso-phalangeal-Gelenke.

Bei dieser Operation muss man die bedeutende Grösse des Kopfes des Metatarsalknochens beachten. Sein Umfang wird noch durch die Gegenwart der Ossa sesamoidea vermehrt, welche niemals mit der Phalanx entfernt werden dürfen. Es ist von bedeutender Wichtigkeit für den künftigen Gebrauch des Fusses, dass der Kopf des Metatarsalknochens erhalten bleibt und man wird sehen, dass die Hauptschwierigkeit der Operation darin besteht, einen hinreichend grossen Lappen zur Deckung dieses Vorsprungs zu bilden. Es ist auch wichtig, dass die Narbe von der Plantarseite und von der Linie der Sesambeine entfernt wird.

Das Gelenk kann leicht durch Bewegung aufgefunden werden, besonders an der inneren Seite des Fusses. Es liegt ungefähr 2,5 cm hinter der Zwischenzehenhaut. Auch der Vorsprung der Sesambeine ist leicht zu erkennen.

Die vorzüglichsten Operationsmethoden sind folgende:

1. Mit innerem Plantarlappen (Farabeuf). Der Chirurg sitzt vor und nach innen von dem Fusse. Die Gelenklinie wird bestimmt, die Zehe mit der linken Hand ergriffen und das Messer in jener Linie an der Stelle eingesetzt, wo die dorsale und die innere Oberfläche zusammenstossen. Ein Schnitt von 2 cm Länge wird längs der Zehe gemacht, parallel mit der Streckersehne und auf der Linie, wo die

beiden genannten Oberflächen zusammenstossen. Dann krümmt er sich abwärts über die innere Seite nach dem Plantarrande. (Fig. 101.) Nun wird die Zehe nach innen gedreht und das Messer unterhalb des Gliedes quer über die Plantarfläche nach dem Rande der Haut zwischen den Zehen geführt. Jetzt wird das Messer über der Zehe gehalten und die Wunde vervollständigt, indem man auf dem kürzesten Wege nach dem Ausgangspunkte zurückkehrt. Dieser ganze Einschnitt betrifft nur die Haut.

Derselbe wird dann in derselben Reihenfolge bis auf den Knochen vertieft. Bei der Führung des Messers über die

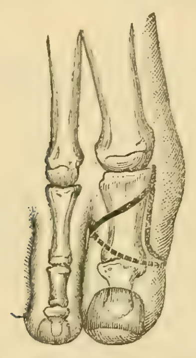


Fig. 101. Exartikulation der grossen Zehe mit innerem Plantarlappen.

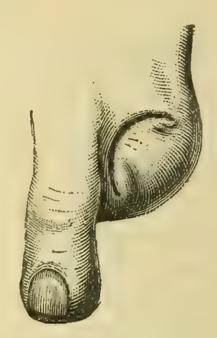


Fig. 102. Exartikulation der grossen Zehe mit innerem Plantarlappen. Der dadurch erzeugte Stumpf. (Farabeuf.)

Plantaroberfläche strecke man die Zehe, um die Beugersehne weit oben zu durchschneiden. Präpariere den Lappen los, indem du dich dicht am Knochen hältst. Dabei hält der Assistent die Zehe fest und wendet sie zur Seite, je nachdem es verlangt wird, während der Chirurg die Finger der linken Hand gebraucht, um die Weichteile zurückzuschieben. Trenne die Gewebe um den Ausgangspunkt; lege die Oberfläche des Gelenks frei. Strecke die Zehe kräftig und durchschneide das Lig. glenoideum quer gegen die Basis der Phalanx. So wird das Gelenk geöffnet; das Ligament mit den Sesambeinchen bleibt zurück. Zerschneide die seitlichen Ligamente und zuletzt die Streckersehne. Schliesse die Faserscheide der Beugersehne. (Seite 338.)

B l u t u n g. Die äussere Art. digitalis plantaris ist dicht an der Zwischenhaut, das innere Gefäss am freien Ende des

inneren Lappens durchschnitten worden. Die Dorsalgefässe werden wahrscheinlich keiner Unterbindung bedürfen.

Der Lappen wird zurecht gelegt, wie Fig. 102 zeigt.

2. Mit dem Racket- oder Ovalschnitte. Die Zehe wird mit der linken Hand gefasst. Das Messer wird ungefähr 1 cm über dem Metatarso-phalangeal-Gelenke in der dorsalen Medianlinie angesetzt. Es wird abwärts bis zur Mitte der ersten Phalanx geführt und muss, wenn es um die Zehe herumgeht, um das Racket zu bilden, eben die Zwischenzehenhaut vermeiden. (Fig. 100, B.) Das Verfahren ist ganz gleich dem zur Exartikulation der zweiten Phalanx beschriebenen. (Seite 425.) Das Gelenk muss von unten durch das Lig. glenoideum geöffnet werden.

Die Faserscheide für die Beugersehne wird geschlossen.

Bei der Exartikulation wird die Zehe von dem Assistenten hin und her bewegt, während der Chirurg mit der linken Hand die Weichteile zurückhält. Die Zehe wird nach innen gewendet und gedreht, wenn das äussere Lig. laterale durchschnitten wird und umgekehrt. Beim Lospräparieren des Lappens thut man wohl, sich dicht am Knochen zu halten, um eine Verletzung der Gefässe zu vermeiden.

Bei der Exartikulation muss man sich bemühen, dicht an der Phalanx zu bleiben und nach dem Knochen zuzuschneiden; die Weichteile müssen gut lospräpariert und die Ligamente freigelegt werden; wenn man nicht vorsichtig ist, wird man die Plantargefässe verletzen, welche dicht am Gelenk liegen. Die Narbe kommt über den Kopf des Knochens zu liegen und steht vertikal zur Sohle.

Die Arterien werden jederseits am freien Rande des Lappens durchschnitten sein.

3. Mit innerem Lappen. Der Chirurg fasst die Zehe mit der linken Hand. Der Einschnitt beginnt auf der Rückenseite, ungefähr 2 mm unterhalb der Gelenklinie und gerade nach aussen von der Streckersehne. Er läuft gerade auf dem Rücken der Zehe hinunter bis zur Höhe des Interphalangeal-Gelenks. Von diesem Punkte aus wird ein Querschnitt durch die dorsale, innere und Plantarseite der Zehe nach dem äusseren Rande der Beugersehne gemacht. (Fig. 103.) Der Einschnitt wird nun rückwärts längs dem äusseren Rande dieser Sehne nach der Zwischenzehenhaut gemacht. Von da

an wird ein Querschnitt durch die äussere und dorsale Oberfläche geführt, um mit dem dorsalen Einschnitte zusammenzutreffen, welchen er ungefähr in seiner Mitte trifft. Dieser ganze Einschnitt muss zuerst nur die Haut betreffen.

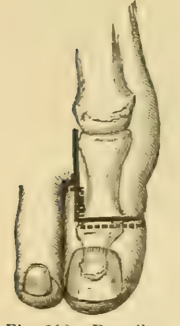


Fig. 103. Exartikulation der grossen Zehe mit innerem Lappen.

Der innere Lappen wird nun von unten nach oben lospräpariert. Das Messer muss dicht am Knochen gehalten werden. Die Streckersehne wird blossgelegt und über dem Gelenk durchschnitten, während die Zehe gebeugt wird. So wird das Gelenk geöffnet, die Seitenbänder werden zerschnitten, und zuletzt durchtrennt ein bei höchster Streckung gemachter Plantarschnitt die Beugersehne und das Lig. glenoideum. Man schliesse die Faserscheide der Beugersehne.

Die äusseren Digitalgefässe werden nahe an der Zwischenhaut der Zehen, die inneren am freien Rande des inneren Lappens durchschnitten.

Die Lappen brauchen nicht ganz so viereckig zugeschnitten zu werden, wie die Figur zeigt.

Die Narbe kommt gut nach aussen zu liegen, dicht an die Zwischenzehenhaut und wird von der zweiten Zehe gedeckt.

Bemerkungen. Von den drei hier beschriebenen Operationen ist die erste ohne Zweifel die beste. Die Narbe erleidet keinen Druck und ist wohl geschützt, während die Anordnung der Wunde gute Drainierung erlaubt. Bei dem Ovalschnitt kommt die Narbe gerade über den Kopf des Knochens zu liegen. Aber es ist gute Drainierung möglich, und die Operation ist sehr leicht auszuführen. Sie dürfte von allen dreien am schnellsten beendigt werden können.

Die Exartikulation mit innerem Lappen ist nicht so zweckmässig. Der Lappen ist nicht schnell herzustellen und fällt ein wenig plump aus; aber die Narbe liegt gut.

Bei allen diesen Exartikulationen muss man sich wohl hüten, wie es so oft geschieht, die Arterien bei der Freilegung des Knochens zu durchschneiden. Die Zehe hat keine andere Blutquelle, und wenn die Gefässe durchschnitten werden, so darf man sich nicht wundern, dass die Lappen absterben oder

langsam heilen. Die Arterie muss den ganzen Lappen durchlaufen.

Wenn es möglich ist, soll die Basis der ersten Phalanx der grossen Zehe erhalten bleiben, wegen der bedeutenden Zahl von Muskeln, welche sich hier ansetzen. (Adductor und Abductor pollicis, Flexor brevis pollicis und Transversus pedis). Obgleich diese Muskeln nicht länger auf die Zehe wirken können, sind sie doch von grossem Werte zur Erhaltung der Kraft der Sohle.

Die Haut ist in dieser Gegend oft sehr dick und darum unnachgiebig und bei der Zurechtlegung der Lappen muss man darauf achten, dass die Nähte nicht zu stark gespannt werden.

2. Exartikulation der äusseren Zehen in den Metatarso-phalangeal-Gelenken.

Die beste Operation ist die schon beschriebene mittelst des Oval- oder Racketschnittes. (Seite 345, 431.) Die Zehen auf beiden Seiten der zu entfernenden müssen durch Bänder von einem Assistenten zur Seite gehalten werden.



Fig. 104. Exartikulation der kleinen Zehe mit dorso-externem Lappen. Der entstandene Stumpf. (Farabeuf.)

Bei der Exartikulation der kleinen Zehe wird man finden, dass der von Farabeuf vorgeschlagene dorso-externe Lappen den besten Stumpf liefern wird. Aber seine Anwendung in der Praxis muss sehr beschränkt sein.

Das Messer wird am Rücken angesetzt, gerade unterhalb des Gelenks und nach innen von der Streckersehne. Der Schnitt folgt dem inneren Rande der Sehne durch die ganze Länge der ersten Phalanx. Dann neigt er sich nach aussen über die äussere Seite der Zehe hinweg und kommt auf das Niveau der Zwischenzehenhaut zurück. Auf diese Weise wird ein U-förmiger Lappen mit ungleichen Schenkeln aus den Weichteilen der Rücken- und Aussenseite hergestellt. Die beiden Enden des U werden nun durch einen Schnitt vereinigt, welcher die Plantar- und innere Fäche der Zehe kreuzt und auf dem kürzesten Wege zu dem Dorsalschnitte läuft.

Die auf diese Operation folgende Narbe hat keinen Druck zu leiden. Sie liegt nach innen und wird von der vierten Zehe beschützt. (Fig. 104.)

Die Wichtigkeit der Verschliessung der Sehnenscheiden ist schon besprochen worden.

3. Exartikulation der Zehen „en masse“ in den Metatarso-phalangeal-Gelenken.

Dies wird am besten mit kurzen Dorsal- und Plantarlappen ins Werk gesetzt.

Der Operateur sitzt am Ende des Tisches, dem Fusse gegenüber, welcher ein Stück über das Ende des Tisches hinausragt.

Die Linie der Metatarso-phalangeal-Gelenke wird genau bestimmt.

Die Hauptschwierigkeit der Operation besteht darin, hinreichende Bedeckung für den grossen Kopf des ersten Metacarpusknochens zu finden.

Angenommen, der linke Fuss sei der zu operierende, so ergreift der Operateur die Zehen mit der linken Hand, wobei sich sein Daumen am Rücken, seine Finger an der Sohle des Fusses befinden. Der Fuss wird nach aussen gewendet und das Messer gerade über dem Metatarso-phalangeal-Gelenke der grossen Zehe angesetzt. Der Angriffspunkt soll sich in der Mitte zwischen der Dorsal- und Plantarfläche befinden. Von hier aus wird an der inneren Seite des Fusses ein Einschnitt gemacht. Dieser ist longitudinal und reicht bis zur Mitte der ersten Phalanx.

Nun wird der Fuss gestreckt und die Zehen sanft gebogen (Seite 426, Fussnote), während der Schnitt sogleich über den Rücken geführt wird. Der Schnitt läuft quer über die Mitte der ersten Phalanx der grossen Zehe weg und folgt dann der Linie der Zwischenzehenhaut.

Um den Vertiefungen zwischen den Zehen zu folgen, muss der Operateur beim Vorwärtsschreiten immer je zwei Zehen mit der linken Hand auseinanderziehen. Wenn er den Rücken der kleinen Zehe erreicht hat, wird der Schnitt wieder in Längsrichtung am Seitenrande der kleinen Zehe nach rückwärts, bis zur Höhe des Metatarso-phalangeal-Gelenks geführt.

Dieser Einschnitt betrifft zunächst nur die Haut. Der so abgegrenzte Dorsallappen muss lospräpariert werden. Der Assistent übernimmt die Zehen, welche er in Beugung erhält; der Chirurg hat die linke Hand frei, um den Lappen zu behandeln. Dieser soll alle Weichteile bis zu den Beugersehnen enthalten. Wenn ungefähr die Hälfte des Lappens nach hinten abgelöst ist, werden diese Sehnen durchschnitten. Bevor jede einzelne durchschnitten wird, muss die entsprechende Zehe von dem Assistenten möglichst gebeugt werden. Der Lappen wird abgelöst, bis die Linie der Gelenke sichtbar wird.

Nun wird der Plantarlappen geschnitten. Die Zehen werden von dem Chirurgen in Streckung gehalten, wobei er den Daumen an der Sohle, die Finger am Rücken anlegt.

Der Einschnitt ist einfach quer und verbindet die distalen Enden der zwei lateralen Schnitte. Er wird so quer über den Fuss geführt, dass er den Furchen folgt, welche die Zehen von der Sohle trennen. Der Einschnitt muss die Beugersehnen erreichen. Der Lappen wird lospräpariert, während der Assistent die Zehen gestreckt hält. Wenn der Lappen ungefähr halb fertig ist, können die Beugersehnen durchschnitten werden, und dann werden die sämtlichen Weichteile nach hinten abgelöst bis zur Gelenklinie.

Jetzt müssen die Lappen hinreichend zurückgezogen werden, um diese Linie gut zur Ansicht zu bringen. Die Gelenke werden von der Rückenseite geöffnet, das Lig. laterale des ersten Gelenks wird durchschnitten; dann werden die Zehen kräftig gestreckt und endlich die Gelenke von der Plantarseite geöffnet. Die Lig. glenoidea werden erhalten. Nun wird die Exartikulation vervollständigt, Gelenk für Gelenk; am linken Fusse von innen nach aussen. Am rechten Fusse beginnen die Einschnitte an der äusseren Seite und die Exartikulation beginnt mit dem Gelenke der kleinen Zehe.

Die Scheiden der Beugersehnen müssen verschlossen werden.

B l u t u n g. Die plantaren Zehenarterien wird man ein Stück abwärts am Plantarlappen und die dorsalen Zehenarterien ebenda am Dorsallappen zerschnitten finden.

Die letzteren werden wahrscheinlich nicht unterbunden zu werden brauchen.

Bemerkungen. Dies ist eine Operation an der Leiche, die kaum je an dem Lebenden in Anwendung kommen wird. Sie könnte in seltenen Fällen von Zerquetschung der Zehen, vielleicht auch nach Erfrierungen brauchbar sein.

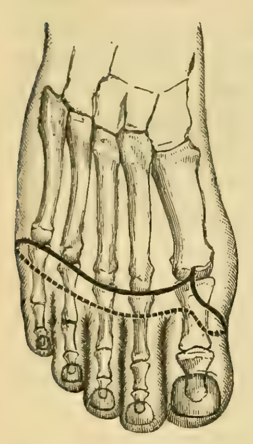


Fig. 105. Dubrueils Operation zur Abnahme aller Zehen.

Einige geben den Rat, die Gelenklinie in einem Zug („mit einer sägenden Bewegung“) zu öffnen, nachdem die Lappen zugeschnitten sind. Ein solches Verfahren würde schnell, aber zugleich ungeschickt sein und könnte die Lappen und die Knochenköpfe verletzen.

Dubrueil macht eine Art Zirkelschnitt und schneidet einen U-förmigen Lappen aus der inneren Seite der grossen Zehe, um den Kopf des ersten Metatarsusknochens gehörig bedecken zu können. (Fig. 105.)

C. Amputation aller Zehen auf einmal durch den Metatarsus.

Diese Operation wird nach denselben Grundsätzen ausgeführt, als die eben beschriebene.

Das beste Verfahren ist das mit langem Plantarlappen. Der Fuss ragt über das Ende des Tisches hinaus, und der Chirurg sitzt vor ihm. Zuerst werden die Stellen bestimmt, wo die Knochen durchsägt werden sollen. Die Sägelinie muss schief sein, so dass sie der natürlichen Richtung der Metatarsalknochen folgt, d. h. der Schnitt durch den fünften Metatarsusknochen muss hinter dem durch den ersten zurückliegen. Der Sägeschnitt muss im allgemeinen mit der Linie der Zwischenzehenhaut parallel laufen. Der Plantarlappen kann zuerst geschnitten werden; dies geschieht mit stark gebeugtem Fuss (Seite 426, Fussnote).

Angenommen, der linke Fuss sei zu operieren, so wird das Messer am inneren Rande des Fusses, in der Mitte zwischen der Dorsal- und Plantarfläche eingesetzt. Der Anfangspunkt ist über dem ersten Metatarsusknochen, gerade hinter dem Punkte, wo derselbe durchsägt werden soll. Der Einschnitt wird der Seite des Fusses entlang geführt, bis die

die grosse Zehe von der Sohle trennende Furche erreicht ist. Nun läuft er quer über die Plantarfläche genau hinter der Zwischenzehenhaut. Wenn er die äussere Fläche der kleinen Zehe erreicht hat, geht er längs dem Rande des Fusses zurück, bis ein Punkt erreicht ist, welcher gerade hinter der zur Durchsägung des fünften Metatarsusknochens erwählten Stelle liegt. Während dieses Plantarschnittes hält der Chirurg den Fuss mit der linken Hand fest, und der erste Schnitt betrifft nur die Haut. Nun übernimmt ein Assistent den Fuss und beugt ihn stark im Knöchelgelenk, während der Chirurg seine Finger bei der Ablösung des Lappens gebraucht. Die Beugersehnen werden durchschnitten, sobald die Abtrennung des Lappens gut begonnen hat. Während ihrer Durchschneidung müssen die einzelnen Zehen stark gestreckt werden.

Der Plantarlappen muss alle Weichteile bis auf den Knochen enthalten.

Nach Streckung des Fusses wird der Dorsalschnitt gemacht. Er muss dem Plantarschnitt parallel sein und mit den Seitenteilen des Plantarlappens in der Entfernung von ungefähr 2,5 cm von ihrem Anfangspunkte zusammentreffen. Mit anderen Worten: dieser kleine Lappen ist ungefähr 2,5 cm lang. Der Lappen muss alle Weichteile bis auf den Knochen enthalten. Die Streckersehnen werden durchschnitten, wenn der Lappen ungefähr zur Hälfte abgelöst ist.

Bei Durchsägung der Knochen müssen die Weichteile sorgfältig durch einen Elfenbeinspatel geschützt werden. Jeder Knochen wird einzeln von der Rückenseite aus mit einer feinen, schmalen Säge durchschnitten. Das rohe Zerknirschen der Knochen mit einer Knochenzange ist zu widerraten.

Man erinnere sich, dass die Diaphysen der Metatarsalknochen von den M. interosseis umfasst werden. Diese müssen scharf durchschnitten werden, ehe man die Säge gebrauchen kann.

Die Narbe kommt auf den Rücken des Fusses zu liegen.

B l u t u n g. In dem Plantarlappen können möglicherweise sechs (Digital-) Arterien unterbunden werden müssen. Eine davon wird man gegenüber einem jeden der vier Zwischenknochenräume finden, eine fünfte an der Aussenseite des fünften und die sechste an der inneren Seite des ersten Meta-

tarsusknochens. Die beiden letzten Gefässe werden vielleicht keiner Unterbindung bedürfen. Das grösste Gefäss gehört dem ersten Zwischenknochenraume an.

Ähnlich liegende Gefässe werden in dem Dorsallappen durchschnitten worden sein. Wahrscheinlich wird keines von ihnen die Aufmerksamkeit erregen, mit Ausnahme der Arteria interossea dorsalis prima, welche gegenüber dem Zwischenraume zwischen dem ersten und zweiten Metatarsalknochen verläuft.

Bemerkungen. Dies ist eine sehr nützliche Operation bei Zerquetschung der Zehen oder bei beschränktem Brande infolge von Erfrierung u. s. w. Wenn die Gewebe der Sohle verletzt sind, können der Dorsal- und Plantarlappen gleich gross sein. Einen einzigen Dorsallappen soll man vermeiden. Pezerat gab drei Lappen an: einen vom Rücken, einen von der Sohle und einen vom inneren Rande des Fusses.

Nachbehandlung nach Zehenamputationen.

Man muss bekennen, dass die Wunden nach diesen Operationen nicht immer so leicht heilen, als man erwarten könnte und oft viel ungünstiger verlaufen, als ähnliche Wunden an der Hand. In vielen Fällen rührt dies daher, dass die Operation unvollkommen ist, ein blosses Zurechtschneiden von verstümmelten Teilen, weil man wünscht, so viel von den Geweben zu erhalten, als möglich.

Der weniger leichte Kreislauf in dem Beine und der Umstand, dass die Wunde weniger günstig zur Drainierung liegt, erklärt auch bis zu einem gewissen Grade die langsamere Heilung im Vergleich mit Wunden an den Fingern.

Das Glied soll in der freien Luft gehalten werden aus schon angegebenen Gründen. (Seite 73.) Das Bein soll auf einem Kissen ein wenig hoch liegen und der Kranke so gelagert sein, dass der Fuss auf einer Seite liegen kann. Wenn der Kranke flach auf dem Rücken liegt, stehen die Zehen nach oben, die Drainierung wird fast unmöglich, und die Wundsekrete können leicht, ihrer Schwere wegen, in die Tiefe des Fusses eindringen. Wenn die Lappen so ungeschickt geschnitten sind, dass Zerfall erfolgt, wenn die Sehnenscheiden offen geblieben sind, wenn die Wunde lose verbunden und verdorbener Luft unter der Bettdecke ausgesetzt worden

ist, und wenn der Fuss so liegt, dass eine gute Drainierung unmöglich wird, so darf man sich nicht wundern, wenn der Fuss nicht gut heilt und man tief sitzende Eiterbildung in demselben entdeckt.

Alle straffen Verbände sind zu meiden.

Da die Haut der Plantarlappen gewöhnlich dick und steif ist, so müssen die Nähte so angelegt werden, dass sie die Teile gut fassen. Man darf sie nicht zu früh herausnehmen, weil der Lappen nachgeben kann. Silkwormnähte kann man oft zehn, ja vierzehn Tage liegen lassen.

Teile zerschnittener Sehnen können absterben und man muss auf Zeichen von Entzündung in der Richtung dieser Sehnen sorgfältig achten.

Kleinere Amputationen verlangen kein Drainrohr. Bei Operationen an der grossen Zehe kann man eine dünne oder eine in zwei Hälften gespaltene Röhre die ersten vierundzwanzig Stunden lang liegen lassen.

Dreiundzwanzigstes Kapitel.

Teilweise Amputation des Fusses.

Exartikulationen im Tarso-metatarsal-Gelenke.

Diese Operationen bestehen in der Entfernung einzelner Zehen mit den zugehörenden Metatarsusknochen und in der Abtragung des ganzen Metatarsus durch Lisfrancs und Heys Operation.

Die Amputation einer einzelnen Zehe mit ihrem ganzen Metatarsusknochen ist eine Operation von geringem praktischen Nutzen. Sie mag möglicherweise bei einer sehr beschränkten, seltenen Krankheitsform dienlich sein oder bei irgend einer ungewöhnlichen Verletzung in Gebrauch kommen. Aber diese Gelegenheiten sind ungewöhnlich selten. Die grosse und die kleine Zehe werden noch am leichtesten Gelegenheit zu dieser Operation bieten. Die komplizierten Verfahrungsweisen, welche von französischen Autoren zur Exartikulation der zweiten, dritten oder vierten Zehe zugleich

mit ihren Metatarsalknochen angegeben werden, sind nur Übungen an der Leiche. Für den Studierenden ist die Ausführung solcher Operationen von Nutzen, als Vorübung zur schnelleren Ausführung von Lisfrancs Operation.

Anatomisches. Das Folgende stammt aus dem wertvollen Werke von Morris über die „Anatomie der Gelenke". Man kann sagen, dass drei getrennte Gelenke zwischen Tarsus und Metatarsus vorhanden sind: erstens das Gelenk zwischen dem inneren Os cuneiforme und dem ersten Metatarsusknochen, zweitens das zwischen den drei keilförmigen Beinen und dem zweiten und dritten und drittens das Gelenk zwischen dem Os cuboideum und dem vierten und fünften Metatarsusknochen. Als Ganzes betrachtet ist die Verbindung des Tarsus mit dem Metatarsus sehr uneben wegen des Zurückstehens des zweiten, vierten und fünften Knochens hinter der Linie des dritten und des Hervorragens des ersten, welcher sich mit dem inneren Os cuneiforme fast 1,5 cm vor dem zweiten einlenkt und gegen 7 mm vor dem dritten Metatarsalknochen. Der zweite Metatarsusknochen steht zurück in einer Vertiefung zwischen den drei keilförmigen Knochen. Die drei äusseren Metatarsalknochen stehen ziemlich gleichmässig in einer leichten Kurve mit der Konvexität nach den Phalangen zu. (Fig. 106.)

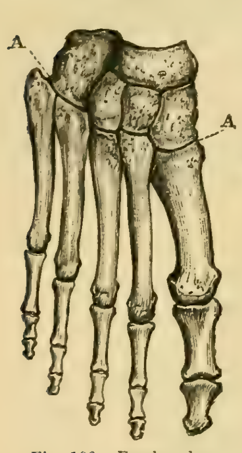


Fig. 106. Fussknochen. A...A Linie von Lisfrancs Amputation.

Das innere Tarso-metatarsal-Gelenk. Das innere Keilbein zeigt eine grosse, ziemlich flache, nierenförmige Gelenkfläche, die sich ein wenig nach innen neigt. Seine lange Achse ist vertikal, 2,5 cm lang. Seine Breite beträgt 12 mm. (Fig. 107.) Die Gelenkfläche am ersten Metatarsalknochen ist im allgemeinen derselben Gestalt. Dieser Knochen ist mit dem inneren Keilbeine durch eine vollständige Kapsel verbunden, deren Fasern an der unteren und inneren Seite sehr dick sind. Die an der äusseren Seite laufen von hinten nach vorn in dem Zwischenraum zwischen den Ligam. interosseis, welche diese zwei Knochen mit dem zweiten Metatarsal-

beine verbinden. Das Plantarligament ist bei weitem das stärkste.

Das mittlere Tarso-metatarsal-Gelenk. Die Gelenkflächen am mittleren und äusseren Keilbeine sind flach und dreieckig, mit den Basen nach dem Rücken zu. Jedes von beiden misst ungefähr 2 cm in senkrechter Richtung und die Breite seiner Basis beträgt ungefähr 1,3 cm. (Fig. 107.) Seitliche Gelenkflächen am inneren und äusseren Keilbeine artikulieren mit gleichen Gelenkflächen an den Seiten der Basis des zweiten Metatarsalknochens. Die hinteren Gelenkflächen am zweiten und dritten Metatarsalknochen entsprechen in Grösse und Gestalt denen an den zwei mittleren Keilbeinen.

Die Ligamente der Gelenke sind die folgenden: Dorsalgegend: zwischen den Basen der zwei Metatarsalknochen und den drei Keilbeinen. Plantargegend: ein starkes Band zwischen dem inneren Keilbein und dem zweiten und dritten Metatarsusknochen und schwache Bänder zwischen dem mittleren Keilbein und dem zweiten Metatarsusknochen und zwischen dem äusseren Keilbeine und dem dritten Metatarsusknochen. Zwischenknochenbänder: Der mittlere Teil des Tarso-metatarsal-Gelenks wird von dem inneren Teile durch ein sehr starkes Lig. interosseum (Lisfrancs Ligament) abgeschlossen, welches sich zwischen die äussere Oberfläche des ersten Keilbeins und die innere Oberfläche der Basis des zweiten Metatarsalbeins hinein erstreckt. Ein zweites Band läuft vom äusseren Keilbeine zum dritten und vierten Metatarsalknochen und schliesst das Gelenk an seiner äusseren Seite ein.

Das Cubo-metatarsal-Gelenk. Das Os cuboideum schaut nach vorwärts und auswärts und zeigt zwei ungleiche Gelenkflächen, welche mit gleichen Flächen des vierten und fünften Metatarsalbeins artikulieren. (Fig. 107.) Dorsal- und Plantarbänder laufen vom Os cuboideum zu jenen beiden Knochen, während das soeben genannte Lig. interosseum das Gelenk an seiner inneren Seite schliesst.

Die Synovialmembran des inneren Gelenks ist einfach und von allen anderen Tarso-metatarsal-Gelenken getrennt. Die des mittleren Gelenks ist eine Erweiterung nach vorn von den Synovialmembranen des Scapho-cuneiform- und des äusseren Cuneiformgelenks, während die Synovialmembran

des Cubo-metatarsal-Gelenks diesem und dem Gelenk zwischen den Basen des vierten und fünften Metatarsalbeins eigentümlich gehört.

Jedes Metatarsalbein hat eine Epiphyse, welche sich am distalen Ende der vier äusseren Knochen (deren Kopf bildend) und am proximalen Ende des Metatarsalknochens der ersten Zehe befindet, deren Basis sie darstellt. Die Epiphysen verbinden sich mit den Diaphysen zwischen dem 18. und 20. Jahre.

Die folgenden Ansätze von Sehnen sind zu bemerken: an die Basis des ersten Metatarsusbeins die Sehne des Pero-

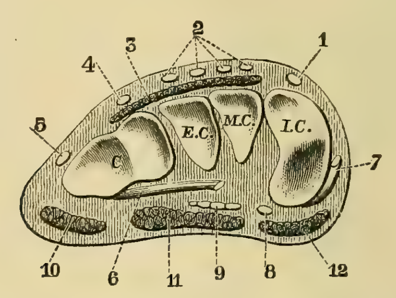


Fig. 107. Querschnitt des Fusses in der tarso-metatarsalen Gelenklinie.
C. Os cuboideum. I. C., M. C., E. C. Inneres, mittleres, äusseres Keilbein. 1. Ext. propr. pollicis. 2. Ext. long. digit. 3. Ext. brevis digit. 4. Peron. tertius. 5. Peron. brevis. 6. Peron. longus. 7. Tibial. ant. 8. Flexor longus poll. 9. Flexor longus digit. 10. Abd. dig. min. 11. Flex. brev. digit. 12. Abductor hallucis.

neus longus und ein Teil von der des Tibialis anticus; an die Basis des fünften die Sehne des Peroneus brevis und Peroneus tertius.

Der kommunizierende Ast der Art. dorsalis pedis geht zwischen den Basen des ersten und zweiten Metatarsalknochens durch. Der Plantarbogen kreuzt das Gelenk in schiefer Richtung zwischen dem vierten und fünften Metatarsalknochen und läuft über die Basen des zweiten und dritten in geringer Entfernung von der Linie der Tarsometatarsal-Gelenke.

I n s t r u m e n t e. Ein starkes Messer mit 7,5 cm langer Klinge. (Für die Lappenoperation an der grossen Zehe ein schmaleres Messer mit 9 cm langer Klinge.) Schmale Metallretraktoren. Löwenzange (in dem Falle, dass der Teil zer-

quetscht ist). Klemmpinzette, Präparier- und Arterienpinzette u. s. w.

Lagerung. Dieselbe, wie bei den vorhergehenden Operationen.

Exartikulation einer Zehe nebst dem zugehörigen Metatarsusknochen.

Exartikulation der grossen Zehe mit ihrem Metatarsusknochen.

A. Oval- oder Racketschnitt. Nach Ermittelung des Tarso-metatarsal-Gelenkes ergreife die Zehe mit der linken Hand und setze das Messer am inneren Fussrande, unmittelbar unterhalb der Gelenklinie an. Führe den Schnitt nach aussen, parallel mit dem Gelenk, bis die Mitte der Rückengegend des Metatarsalknochens erreicht ist. (Fig. 117, A.) Nun setze den Schnitt gerade abwärts nach dem Nagel zu fort, längs der Medianlinie des Knochens. Dieser Schnitt wird an der inneren Seite der Sehne des Extensor proprius pollicis liegen. Wenn die Mitte des Metatarsusknochens erreicht ist, neige den Schnitt nach der Zwischenzehenhaut zu, dann rund um die äussere Seite der Wurzel der Zehe und so fort bis zur Plantarseite. Lass das Messer die Plantarfläche in der Furche kreuzen, welche die Zehe von der Sohle trennt. Führe endlich den Schnitt in krummer Linie um die Aussenseite der Zehe herum, um die dorsale Wunde in der Mitte des Metatarsalbeins wieder zu erreichen. Der Einschnitt betrifft nur die Haut.

Nun vertiefe den Dorsalschnitt. Durchschneide die Sehnen des Extensor proprius und des Extensor brevis dicht am Metatarso-tarsal-Gelenke. Trenne die Weichteile von der inneren und äusseren Seite des Knochens, indem du dich dicht an diesen hältst und vom Tarsus nach der Zehe zu schneidest. Während dieser Trennung wendet der Assistent die Zehe hin und her, und der Chirurg zieht die Weichteile mit seinen Fingern zurück. Der Assistent streckt dann die Zehe, die Beugersehne wird durchschnitten, und die Weichteile werden an der Plantarseite vom Knochen gelöst. Der Knochen muss bis zum Gelenk entblösst werden. Die Sesambeine werden zurückgelassen.

Man muss sich hüten, den kommunizierenden Zweig der Art. dorsalis pedis zu verletzen, welcher zwischen den beiden Zehen verläuft.

Der nächste Schritt besteht darin, das Gelenk von der Rückenseite und, soviel als möglich, auch von der äusseren und inneren Seite aus zu öffnen. Der Chirurg ergreift die Zehe noch einmal und durchschneidet die Plantar- und sonst noch übrigen Bänder. Ganz zuletzt werden die Sehnen des Peronaeus longus und Tibialis anticus durchschnitten, und die Zehe mit ihrem Metatarsusknochen ist frei.

Schneide die Beugersehne kurz und verschliesse ihre Scheide. (v. s.) Wenn der Querschnitt am Anfang des Einschnitts nicht angewendet wird, so muss die Wunde über dem Keilbein anfangen.

Blutung. Die Rami digit. dors. der ersten Art. interossea an den Seiten der Zehe werden bei dem Dorsalschnitt geöffnet. Der innere wird wahrscheinlich keine Aufmerksamkeit verlangen. An der Plantarseite der Wunde werden das Ende der Art. plantaris interna, die Art. plantaris digit. prima und der Ramus digit. internus zur grossen Zehe verletzt werden. Auch läuft man Gefahr, den kommunizierenden Ast der Dorsalis pedis in dem Zwischenraume zwischen erster und zweiter Zehe zu öffnen.

B. Die Lappenmethode. Der Chirurg ergreift die Zehe mit der linken Hand und setzt das Messer am Rücken des Fusses über dem proximalen Ende des Metatarsusbeins ein. Der Schnitt wird auf dem Rücken des Knochens nach vorn, bis zu dessen Kopfe geführt. Nun läuft er über die Innenseite der Zehe zur Plantarseite des Fusses und von da rückwärts zu einer Stelle, welche unmittelbar unterhalb des Anfangspunktes liegt.

Sowohl der Dorsal- als der Plantarschnitt können von hinten nach vorn gemacht und dann durch einen Vertikalschnitt über dem Kopfe des Knochens mit einander verbunden werden. Der so umgrenzte Lappen wird nun lospräpariert. Dabei zieht der Chirurg mit der linken Hand die gelösten Weichteile zurück, während ein Assistent die Zehe hält. Die Streckersehnen werden in situ gelassen. Der Lappen muss alles bis zum Knochen enthalten. Wenn er nach hinten bis über die Höhe des Gelenks hinaus losgetrennt worden ist,

werden die Streckersehnen durchschnitten und das Gelenk von oben und innen geöffnet. Dabei wird die Sehne des Tibialis anticus durchschnitten.

Jetzt ergreift der Chirurg die Zehe mit der linken Hand und stösst das Messer zwischen die Basen der beiden Metatarsalknochen, indem er die Klinge dicht an dem inneren Knochen hält und lässt die Spitze in der Plantarwunde zum Vorschein kommen. Dann schneidet das Messer zwischen den beiden Zehen durch. Die Weichteile werden von der Plantarseite des Knochens entfernt, die Beugersehne weit oben durchschnitten und endlich nach Durchtrennung der ligamentösen Gewebe an der Aussenseite des Gelenks und des Peronaeus longus ist die Zehe frei. Die Sesamknochen werden mit der Zehe entfernt. Die Scheide des Beugemuskels muss geschlossen werden.

Blutung. In der äusseren Fläche der Wunde (der durch den Durchstechungsschnitt zwischen den Zehen gebildeten Wunde) werden die Rami digitales dorsales zu beiden Seiten der grossen Zehe, der Ramus digitalis internus derselben und die erste Art. digitalis plantaris zerschnitten. Der einzige blutende Punkt im Lappen gehört dem Ende der Art. plantaris interna an.

Die erste Art. interossea dorsalis kann auch durchschnitten werden und ebenso der kommunizierende Ast vor der Dorsalis pedis. Bei der Ablösung der Weichteile muss man sich möglichst nahe an den Knochen halten.

Bemerkungen. Von diesen beiden Operationen ist die zuerst angeführte ohne Zweifel die beste. Die Lappenoperation bringt eine grosse Wunde und eine schlecht liegende Narbe hervor. Der Lappen ist dünn, besonders an der Rückenseite, und schlecht mit Blut versehen.

Exartikulation der kleinen Zehe mit ihrem Metatarsalknochen durch den Oval- oder Racketschnitt.

Die Zehe wird mit der linken Hand gefasst und das Messer am äusseren Rande des Fusses, ungefähr 1 cm hinter der Tuberosität des fünften Metatarsalbeines angesetzt. Ein schiefer Schnitt, parallel dem Cubo-metatarsal-Gelenke (Fig. 116, A.), wird gemacht und von da ein medianer

Dorsalschnitt nach dem Halse des Metatarsusknochens geführt. Hier wird das Oval gebildet, gerade wie bei der Exartikulation der grossen Zehe. Die folgenden Schritte der Operation sind den schon beschriebenen wesentlich gleich.

Die äussere Sehne des Extensor longus digitorum liegt an der inneren Seite der Wunde und wird an der höchsten Stelle des Dorsalschnittes zerschnitten. An dieser Stelle wird auch ein Stück des fleischigen Teils des Extensor brevis freigelegt.

Wenn der äussere und der innere Teil des Knochens von den Fleischteilen befreit worden sind, werden die Sehnen des Peronaeus tertius und brevis durchschnitten und das Gelenk zwischen dem Os cuboideum und dem fünften Metatarsusknochen und ebenso das zwischen den Basen des vierten und fünften Knochens vom Rücken aus geöffnet. Dann wird die Plantarfläche des Knochens freigemacht und die Exartikulation zu Ende geführt, wie bei der grossen Zehe.

An die Basis des Knochens sind starke Fortsätze der Plantar-Fascie befestigt und müssen durchschnitten werden. Man muss nicht vergessen, dass bei dieser Operation zwei Gelenke geöffnet werden.

Blutung. Bei dem Dorsalschnitte werden die Art. digit. dorsales der Zehe geöffnet, die plantaren Zehengefässe an der Plantarseite.

Alle anderen Metatarsalknochen können mit ihrer Zehe durch den Ovalschnitt entfernt werden. Die zwei äusseren Knochen können auf gleiche Weise zusammen durch den Ovalschnitt abgenommen werden, wobei die Queue des Ovals dem Spatium interosseum zwischen den beiden Knochen entlang läuft.

Wie schon angegeben, sind diese Operationen von geringem, praktischem Werte. Wegen der Nachbehandlung siehe Kap. 25.

Lisfrancs Operation.

Sie besteht in Exartikulation des vorderen Teiles des Fusses in der Tarso-metatarsal-Linie, welche in einigen Fällen von Knochenerkrankung, Frostschaden, Brand und in einigen Fällen von durchbohrenden Fussgeschwüren nützlich sein

kann. (Wegen der Anatomie der Gelenklinie siehe Seite 440 und Fig. 106.)

Instrumente. Ein starkes, schmales Messer, 10 bis 13 cm lang, ein Skalpell, eine Säge, für den Fall, dass die Gelenke ankylosiert sein sollten; ein schmaler Metallspatel, Klemm-, Arterien- und Sektionspinzette; Löwenzange, wenn die Zehen zerquetscht sind.

Lagerung. Der Kranke liegt auf dem Rücken, der Fuss ragt über das Ende des Tisches hinaus und liegt auf einem Stützkissen, so dass er sich mit dem Halse des Chirurgen in gleicher Höhe befindet. Bei dem Zuschneiden des Dorsallappens kann der Operateur stehen, aber bei der Bildung des Sohlenlappens und der Vervollständigung der Exartikulation sitzt er am Ende des Tisches.

Operation (am rechten Fuss). 1. Der Dorsallappen. — Ergreife den gestreckten Fuss mit der linken Hand, so dass der Daumen sich an der Basis des fünften Metatarsusknochens, der Zeigefinger an der des ersten befindet, während die Vola manus der Sohle anliegt. Die Haut des Fussrückens wird gespannt und das Messer in der rechten Hand gehalten, mit dem Zeigefinger auf dem Rücken der Klinge. In dieser Stellung wird der Dorsallappen geschnitten. Der Schnitt beginnt am äusseren Rande des Fusses, gerade hinter dem Tuberculum des fünften Metatarsalknochens. (Fig. 108.) Ungefähr 2,5 cm weit folgt er dem äusseren Rande des Knochens. Dann wendet er sich über den Rücken, parallel zu der Linie der Tarso-metatarsal-Gelenke, und ungefähr 12 mm vor ihnen. Der Schnitt krümmt sich nach den Zehen und erreicht die Plantarseite des inneren Fussrandes ungefähr 12 mm vor dem Tarsalgelenk der grossen Zehe. Dann folgt er dem inneren Rande des Fusses und endet 2 cm hinter dem genannten Gelenke.

Nun hält der Assistent den Fuss in gestreckter Stellung fest, während der Chirurg seine linke Hand gebraucht, um den Lappen nach hinten abzulösen. Zuerst betrifft diese Lösung nur die Haut, aber wenn diese ungefähr 6 mm weit losgemacht ist, werden die Streckersehnen durchschnitten. Der Lappen enthält also alle Weichteile bis zum Knochen. Es ist wichtig, dass der Metatarsus gut freigelegt wird und dass der Lappen weit genug nach hinten abgetrennt wird,

um die Linie der Tarso-metatarsal-Gelenke freizulegen (siehe unten, Bemerkungen).

2. Der Plantarlappen. Nun wird der Plantarlappen geschnitten. Der Chirurg beugt den Fuss mit der linken Hand, sein Daumen befindet sich längs der Zehenlinie, die Finger am Fussrücken. Das Messer wird rechtwinkelig zu der Oberfläche der freiliegenden Sohle angesetzt. Der Einschnitt beginnt an der Aussenseite, folgt ein kleines Stück dem Plantarrande des fünften Metatarsusknochens und wendet sich dann schief über die Sohle zu dem Halse des vierten Metatarsusknochens. Nun läuft er quer über die Sohle genau hinter der Linie der Köpfe des Metatarsus und folgt endlich dem Plantarrande des Metatarsusknochens der grossen Zehe bis zum Ende des Dorsalschnittes. So ist der Plantarlappen nach vorn konvex, und das innere Segment ist länger als das äussere. (Fig. 108 und 118, A.)

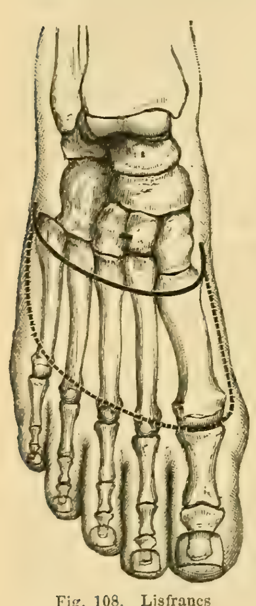


Fig. 108. Lisfrancs Amputation.

Der Einschnitt betrifft zuerst nur die Haut und die Unterhautgewebe. Nun ergreift der Assistent die Zehen und hält sie in voller Streckung, während der Chirurg den Lappen nach rückwärts ablöst. Dieser muss nur die Unterhautgewebe begreifen, bis die Vertiefung hinter den Köpfen der Metatarsusknochen erreicht ist. An dieser Stelle werden die scharf gestreckten Beugersehnen durch einen kräftigen Schnitt durchtrennt. Der Rest des Lappens enthält alle Weichteile bis zu den Knochen. Diese werden durch kurze Querschnitte blossgelegt, während der Operateur den Lappen zurückzieht. Die Abtrennung wird fortgesetzt, bis die Linie der Tarso-metatarsal-Gelenke erreicht ist. Das Erscheinen der Sehne des Peronaeus longus bezeichnet diese Linie. Diese Sehne wird für jetzt nicht durchschnitten.

3. Die Exartikulation. Kehre zum Rücken zurück. Ergreife den Fuss mit der Linken und strecke ihn kräftig. Lass einen Assistenten den Dorsallappen mit einer Hand zurück-

halten, während er mit der anderen durch einen Metallspatel den Plantarlappen zurückzieht und schützt. Setze das Messer genau hinter dem Höcker des fünften Metatarsusknochens ein, schneide schief nach vorn und innen und öffne so die Tarsalgelenke der drei äusseren Metatarsusknochen. Dabei werden die Sehnen des Peronaeus brevis und tertius durchschnitten. Nun wende dich zu der inneren Seite des Fusses und öffne das Gelenk zwischen dem ersten Metatarsalknochen und dem inneren Keilbeine, wobei zugleich die Ausbreitung des Tibialis anticus durchschnitten wird. Darauf öffne das Gelenk zwischen dem zweiten Metatarsusknochen und dem mittleren Keilbeine an der Dorsalseite. Die vollkommene Abtrennung

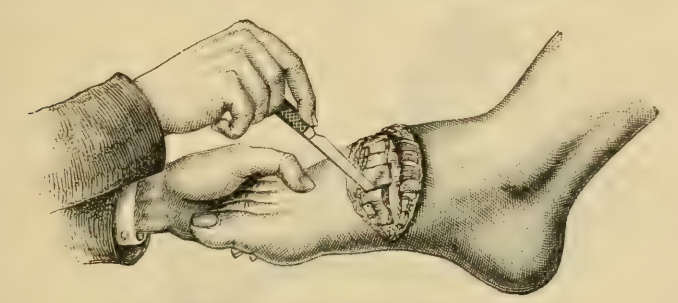


Fig. 109. Der „Coup de maitre" bei Lisfrancs Operation. Erstes Stadium (nach Guérin).

des Metatarsusknochens ist schwierig und wird so bewerkstelligt: Halte das Messer wie einen Trocart und (in ungefähr paralleler Richtung mit dem Fussrücken) stosse das Messer tief zwischen die Basen des ersten und zweiten Metatarsusknochens hinein (Fig. 109), bis es auf den Knochen stösst. Die Schneide ist dem Knöchel zugekehrt. Nun ergreife das Messer in der Hand wie einen Dolch und erhebe den Griff, bis er auf dem Rücken des Fusses senkrecht steht, indem du zugleich in der Richtung nach dem äusseren Knöchel zu schneidest (Fig. 110). Auf diese Weise (der coup de maitre) wird das starke Lisfrancsche Ligament getrennt.

Durchschneide alle noch übrigen Bänder, besonders die an der Plantarseite der Gelenke, und zuletzt hängt der Metatarsus nur noch durch die Sehne des Peronaeus longus fest. Ziehe diese Sehne heraus und durchtrenne sie am äusseren Winkel des Einschnitts: so sind die zu entfernenden Teile frei.

Am linken Fusse. — Beginne den Dorsal- und Plantarschnitt an der inneren Seite des Fusses. Bei der Exartikulation öffne zuerst das Gelenk zwischen dem Metatarsusknochen der grossen Zehe und dem inneren Keilbeine, dann die Tarsalgelenke der drei äusseren Metatarsusknochen und zuletzt exartikulire den zweiten Metatarsalknochen.

Blutung. In dem Dorsallappen werden zuerst die (vier) Art. interosseae dorsales durchschnitten, den Zwischenknochenräumen gegenüber, und der Dorsalzweig der Plantaris pedis, wo sie zwischen den Basen der beiden ersten Metatarsalknochen niedergeht. In dem Plantarlappen werden durch-

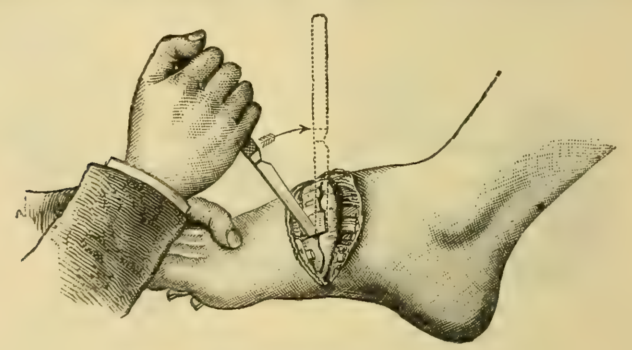


Fig. 110. Der „Coup de maitre“ bei Lisfrancs Operation. Zweites Stadium (nach Guérin).

schnitten die Rami digit. plantares der Plantaris externa und wahrscheinlich dieses Gefäss selbst nahe an der Basis des zweiten Metatarsusknochens. Auch das Endstück der Plantaris interna wird geöffnet.

Bemerkungen. Wenn der Dorsallappen gebildet ist, kann man sogleich zur Exartikulation schreiten und die Operation dadurch beendigen, dass man den Plantarlappen von innen nach aussen, d. h. eigentlich durch Durchstechung zu stande bringt. Da die Exartikulation vom Rücken her ausgeführt worden ist, so kann der Plantarlappen auf diese Weise gebildet werden. Auf der anderen Seite kann man auch die Operation mit dem Zuschneiden des Plantarlappens beginnen und durch Bildung des Dorsallappens und Exartikulation vervollständigen.

Alle diese Abänderungen sind nebst dem ausführlich

beschriebenen Verfahren als „die Operation von Lisfranc“ bekannt.

Der nach der Operation bleibende Stumpf ist wohlgebildet und brauchbar.

Bei Ausführung der Operation berücksichtige man folgende Punkte:

Man begeht häufig den Fehler, den Dorsallappen zu klein zu machen und ihn ganz auf die Rückenseite zu beschränken. Dieser Lappen muss nicht nur die dorsalen Gewebe enthalten, sondern auch den grössten Teil der der Innen- und Aussenseite des Fusses angehörenden. Die relative Grösse der beiden Lappen kann man abschätzen, wenn man die Hälfte des Umfangs des Fusses an der Amputationsstelle nimmt. Ein allzu grosser Plantarlappen bildet eine ungeschickte Tasche. Wenn der dorsale Einschnitt zu weit nach rückwärts gemacht wird, kann man aus Irrtum das Gelenk zwischen dem Os scaphoideum und cuneiforme am inneren Rande des Fusses öffnen.

Bei dem Abtrennen des Dorsallappens muss man das Messer dicht am Knochen halten und vorsichtig sein, um nicht die Zwischenknochengefässe zu verletzen, welche in dem Lappen verlaufen. In diesem Lappen werden sich Teile der M. interossei finden, und besonders Fasern des ersten Interosseus dorsalis. Die Gelenklinie muss gut freigelegt werden.

Bei der Exartikulation muss man sich hüten, den Plantarlappen zu verletzen. Bei der Trennung des zweiten Metatarsalbeins vom Tarsus habe ich den Fuss so kräftig strecken sehen, dass der Knochen an seiner Basis abbrach; das zurückgebliebene Bruchstück war sehr schwer zu entfernen.

Heys Operation.

Diese Operation gleicht der von Lisfranc in allem Wesentlichen und unterscheidet sich nur darin, dass die vier äusseren Metatarsusknochen von dem Tarsus exartikuliert werden und das vorspringende Ende des inneren Keilbeines durchsägt wird, wobei es den ersten Metatarsusknochen mit sich nimmt. Da „Heys Operation“ auf verschiedene Weise dargestellt worden ist, so gebe ich hier die Originalbeschreibung:

„Im Jahre 1799 hatte ich Gelegenheit, diese Operation zu wiederholen (Abtragung des vorderen Teiles des Fusses)

und fand sie ganz meinen Erwartungen entsprechend. Ich machte ein Zeichen quer über den Oberteil des Fusses, um möglichst genau die Stelle zu bestimmen, wo sich die Metatarsusbeine mit dem Tarsus verbinden. Ungefähr 12 mm näher an den Zehen machte ich einen Querschnitt durch die Integumente und Muskeln, welche den Metatarsus bedecken. Von jedem Ende dieser Wunde aus machte ich längs der äusseren und inneren Seite des Fusses einen Einschnitt bis zu den Zehen. Ich entfernte alle Zehen an ihrer Verbindung mit den Metatarsusknochen und trennte dann die Integumente und Muskeln, welche die Fusssohle bilden, von dem unteren Teile der Metatarsusknochen. Dann trennte ich mit dem Skalpell die vier kleineren Metatarsalknochen aus ihrer Verbindung mit dem Tarsus, was leicht auszuführen war, da die Gelenke in gerader Linie quer über den Fuss liegen. Den vorspringenden Teil des ersten Keilbeins, welcher die grosse Zehe trägt, musste ich absägen."

Hey selbst scheint bei dem Verfahren, welches seinen Namen trägt, ein wenig unsicher gewesen zu sein, denn bei einer Gelegenheit löste er alle Metatarsusknochen aus und ein anderes Mal durchsägte er die Basen dieser Knochen.

Eine Abänderung dieser Operation, welche von dem verstorbenen Professor A. W. Smith ausgeführt wurde, wird von Sir W. Stokes folgendermassen beschrieben. Es wird als ein Vorteil betrachtet, dass die zwei vorderen Stützpunkte, nämlich der Ballen der grossen Zehe und die Basis des fünften Metatarsusknochens, erhalten bleiben.

„Die Operation wird so ausgeführt, dass man einen schiefen Schnitt über die vier kleineren Metatarsalbeine führt, indem man ungefähr 18 mm vor der Basis des fünften Metatarsusknochens anfängt, in der Richtung nach dem Metatarsophalangeal-Gelenke der grossen Zehe. Der Schnitt muss bis auf die Knochen gehen, und dann wird ein anderer Schnitt in der Mitte des ersten gemacht, rechtwinklig zu ihm, nach oben und innen, ungefähr 3 cm lang. Dann werden die Gewebe zu beiden Seiten des zweiten Schnittes von dem Knochen abgelöst, und diese, so freigelegt, werden dicht an ihren proximalen Gelenken mit einer feinen Säge oder scharfen Zange in schiefer Richtung abgetrennt. Der Lappen wird

ganz von der Fusssohle entnommen. (Heaths Dictionary of Surgery, Vol. I, p. 551.)

Wegen der Nachbehandlung nach diesen Operationen siehe Kap. 25.

Vierundzwanzigstes Kapitel.

Partielle Amputation des Fusses.

Amputation im Medio-tarsal-Gelenke. (Choparts Amputation.)

Sie besteht in der Exartikulation des Fusses im Medio-tarsal-Gelenke. Das gegenwärtig unter diesem Namen bekannte Verfahren unterscheidet sich in einigen Einzelnheiten von der ursprünglich von Chopart beschriebenen Operation.

Anatomisches. Das Medio-tarsal-Gelenk besteht aus zwei Gelenkverbindungen: Das Calcaneo-cuboid an der äusseren und das Astragalo-scaphoid-Gelenk an der inneren Seite. Sie liegen nahezu in Querrichtung, aber das letztere ist stärker konvex nach vorn und ragt etwas vor dem anderen hervor. Es bildet ein Kugelgelenk, indem der konvexe Kopf des Astragalus in einer Aushöhlung des Scaphoidbeins liegt. (Fig. 111.) Der grösste Vertikaldurchmesser des Gelenks beträgt 2,5 cm und der grösste Querdurchmesser desselben ungefähr ebensoviel.

Folgende Bänder stützen das Gelenk: 1. Das Lig. astragalo-scaphoideum, ein schwaches, dorsales Band. 2. Das untere L. calcaneo-scaphoideum, eine dichte, dicke Faserplatte, welche gerade unter dem Gelenk liegt. 3. Das äussere L. calcaneo-scaphoideum. Dieses Band liegt in der Vertiefung zwischen den beiden Gelenken der Medio-tarsal-Linie. Es geht von dem Os calcis aus und vermischt sich nach oben und unten mit den beiden genannten Ligamenten. Es wird von den Franzosen das Y-Band genannt; „la clef de l'articulation de Chopart." Die Synovialmembran gehört diesem Gelenk gemeinschaftlich mit dem Astragalo-calcaneal-Gelenk an.

Das Calcaneo-cuboid-Gelenk besitzt eine konkav-konvexe Oberfläche, indem sich die Konkavität von oben nach unten und innen neigt. Es misst ungefähr 2 cm in vertikaler, 2,5 cm in horizontaler Richtung. Es wird von folgenden Bändern gehalten: 1. Das Lig. calcaneo-cuboideum internum, ein starkes Band. 2. Das dorsale L. calcaneo-cuboideum, ein breiteres Band und 3. und 4. die wohlbekannten langen und kurzen Plantarbänder. Die Synovialmembran gehört dem Gelenke allein an. Dieses Gelenk liegt wie in einer Linie, welche die Mitte hält zwischen der Spitze des äusseren

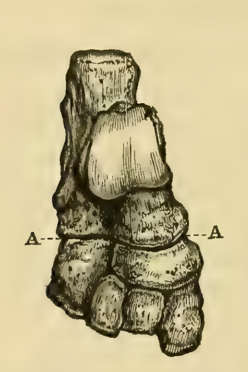


Fig. 111. Die Fussknochen. A. A. Linie von Choparts Amputation.

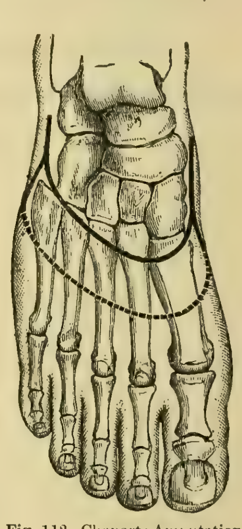


Fig. 112. Choparts Amputation.

Knöchels und dem Höcker des fünften Metatarsalknochens. Das andere Gelenk befindet sich gerade hinter dem Höcker des Os scaphoideum — einem trefflichen Erkennungszeichen.

Instrumente und Stellung. Ebenso, wie bei Lisfrancs Operation. Der Chirurg sitzt beim Präparieren des Plantarlappens, wird es aber bequemer finden, beim Schneiden des Dorsallappens und beim Exartikulieren zu stehen.

Operation. In seinen Hauptpunkten ist das Verfahren gleich dem bei Lisfrancs Operation. 1. Der Dorsallappen. Der Einschnitt beginnt in der Mitte zwischen der Spitze des äusseren Knöchels und dem Höcker des fünften Metatarsusbeins an der Aussenseite und genau hinter dem Höcker des

Scaphoidbeins an der Innenseite. Der Schnitt folgt an beiden Seiten ein kleines Stück dem Rande des Fusses und krümmt sich dann über den Fussrücken, so dass er die Basen der Metatarsalknochen kreuzt. (Fig. 112.) 2. Der Plantarlappen erstreckt sich zwischen den beiden zuerst genannten Punkten. Er folgt in der Hauptsache den Linien von Lisfrancs Lappen und hat dieselbe Gestalt. An der Sohle läuft der Schnitt über die Mitte des Metatarsus. (Fig. 112 und 118, B.) Die Beugersehnen werden durchschnitten, sobald ein wenig Haut zurückgezogen ist. Beide Lappen enthalten alle Weichteile bis auf die Knochen. Die Linie des Medio-tarsal-Gelenks muss gut freigelegt werden.

3. Die Exartikulation. Beim Exartikulieren wird der Fuss am besten in der Stellung des Talipes varus gehalten und gut gestreckt. Man muss sorgfältig darauf achten, dass man die richtigen Gelenke öffnet. Es ist leicht, die Scapho-cuneiform-Gelenke statt des Astragalo-scaphoid-Gelenks zu öffnen und das Scaphoidbein zurückzulassen.

Die bei Durchschneidung der tieferen Teile besonders zu beachtenden Sehnen sind die der drei Peronaei und der zwei Tibiales.

B l u t u n g. In dem Dorsallappen wird die A. dorsalis pedis durchschnitten, wo sie zwischen dem ersten und zweiten Metatarsalknochen in die Tiefe geht. Auch die tarsalen und metatarsalen Zweige dieses Gefässes werden geöffnet. Die beiden Venae saphenae befinden sich in diesem Lappen.

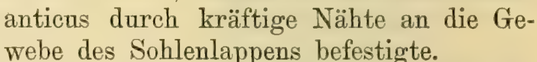
Im vorderen Teile des inneren Abschnitts des Plantarlappens wird die Art. plantaris interna durchschnitten und nahe an der Basis des zweiten Metatarsalbeins das Ende der Plantaris externa. Im äusseren Teile des Lappens liegen die Zehenzweige des letzteren Gefässes.

B e m e r k u n g e n. Der Wert dieser Operation unterliegt ernstlichem Zweifel und in manchen Beziehungen fällt der Vergleich mit Symes Operation ungünstig aus. Sie passt im allgemeinen nicht für Fälle von Knochenerkrankung. Der Stumpf kann kurz nach der Amputation vorzüglich scheinen. Mit der Zeit aber wird man finden, dass das ganze Os calcis, und nicht bloss seine Tuberositäten, mit dem Boden in Berührung kommt und dass das etwas scharf eckige Vorderteil des Knochens keinen geeigneten Stützpunkt abgiebt.

In einigen Fällen zeigt der Stumpf eine Neigung, in eine dem Varus ähnliche Lage zu geraten und der Kranke geht auf dem äusseren Rande der unteren Fläche des Os calcis.

In anderen, nicht seltenen Fällen wird die Ferse durch die Achillessehne in die Höhe gezogen und der Kopf des Os calcis nach unten gerichtet: auf dieser Knochenspitze geht dann der Kranke. (Fig. 113.) Ein so entstellter Stumpf wird schmerzhaft und wahrscheinlich zu empfindlich werden, um das Gewicht des Körpers zu tragen oder die Narbe kann infolge des Drucks aufbrechen.

Man hat versucht, diese üble Stellung zu verhindern, indem man die vorderen Sehnen, besonders die des Tibialis



anticus durch kräftige Nähte an die Gewebe des Sohlenlappens befestigte.

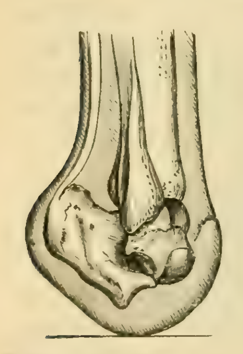
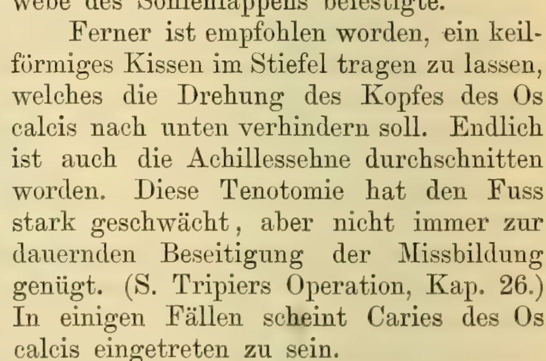


Fig. 113. Anatomie des Stumpfs nach Choparts Amputation. (Farabeuf.)



Ferner ist empfohlen worden, ein keilförmiges Kissen im Stiefel tragen zu lassen, welches die Drehung des Kopfes des Os calcis nach unten verhindern soll. Endlich ist auch die Achillessehne durchschnitten worden. Diese Tenotomie hat den Fuss stark geschwächt, aber nicht immer zur dauernden Beseitigung der Missbildung genügt. (S. Tripiers Operation, Kap. 26.) In einigen Fällen scheint Caries des Os calcis eingetreten zu sein.

Die Anordnung der Lappen kann verschieden sein. Wenn der Dorsallappen kurz ist, muss der Plantarlappen verlängert werden. Einige Chirurgen schneiden nach Präparation des Dorsallappens und Ausführung der Exartikulation den Plantarlappen mit Durchstechung. Ein solcher Lappen kann jedoch leicht übelgestaltet und zu dünn ausfallen, und die Plantararterien werden wahrscheinlich unnötig hoch oben durchschnitten werden.

Man hat vorgeschlagen, das Scaphoidbein, wenn es gesund ist, zurückzulassen und so den Ansatz des Tibialis posticus zu erhalten. Zu diesem Zweck müssen die Lappen an der Innenseite länger geschnitten werden. Es ist nicht erwiesen, dass diese Abänderung besondere Vorzüge besitzt. Wegen der Nachbehandlung siehe das folgende Kapitel.

Fünfundzwanzigstes Kapitel.

Partielle Amputation des Fusses.

Subastragaloide Exartikulation.

Die Operation besteht in der Exartikulation des Astragalo-scaphoid- und des Astragalo-calcaneal-Gelenks. Der Astragalus ist der einzige Fussknochen, welcher zurückgelassen wird und bildet den höchsten Teil des Stumpfs.

Anatomisches. Das Astragalo-scaphoid-Gelenk ist S. 453 beschrieben worden; siehe auch Fig. 111.

Das Os calcis artikuliert mit dem Astragalus durch ein doppeltes Gelenk; das vordere kommuniziert mit dem Mediotarsal-Gelenke, das hintere ist für sich abgeschlossen. Von den beiden Knochen zeigt jeder zwei Gelenkflächen von ungleicher Grösse, durch eine tiefe Furche getrennt, in welcher das Ligam. interosseum liegt. Diese Furche und dieses Band scheiden das vordere Gelenk von dem hinteren. Dem inneren Ende der Furche gegenüber tritt ein Fortsatz, das Sustentaculum tali, nach innen hervor. Die hintere Gelenkfläche ist grösser, konvex am Os calcis, konkav am Astragalus, ungefähr 3,5 cm lang und 2 cm breit. Die vordere Gelenkfläche ist schmäler, kleiner und liegt mehr nach innen. Sie ist konkav am Os calcis und läuft nach der oberen Seite des Sustentaculum tali zu, während sie am Astragalus konvex ist.

Die untere Fläche des Astragalus, wie sie nach der Exartikulation erscheint, ist im allgemeinen flach und bildet eine ebene Oberfläche für das Ende des Stumpfs. Die Furche zwischen den Gelenkflächen läuft schief von innen nach vorn und aussen.

Folgende sind die Bänder zwischen Os calcis und Astragalus. Die Hauptverbindung wird durch das sehr massive Lig. interosseum bewirkt, welches die ganze Länge der Furche einnimmt. An der Aussenseite befinden sich die membranösen Ligg. calcaneo-astragaloideum externum und calcaneo-scaphoideum externum, und ein Teil des äusseren, seitlichen Knöchelbandes. Nach hinten befindet sich das Lig. calcaneo-astragaloideum posterius, und an der Innenseite das Lig. internum

desselben Namens, nebst einem Teile des inneren, seitlichen Knöchelbandes.

Lagerung und Instrumente. Wie bei der vorigen Operation.

Hier sollen folgende Methoden beschrieben werden:

1. Farabeufs Operation.
2. Der Ovalschnitt.
3. Verneuils Operation.
4. Mit dem Fersenlappen.

1. Farabeufs Operation mit grossem inneren und Plantarlappen.

Bei diesem Verfahren wird ein grosser Lappen aus der Sohle und der inneren Seite des Fusses gebildet.

1. Die Schnittlinie. Der Einschnitt beginnt am äusseren Rande der Achillessehne an ihrem Ansatze (Fig. 114, A.) und krümmt sich dann ein wenig nach oben, um die Höhe eines Punktes zu erreichen, welcher 2,5 cm unter dem äusseren Knöchel liegt. Nun läuft er horizontal nach vorn, parallel mit dem äusseren Fussrande und 2,5 cm tief unterhalb des Knöchels (von A nach B) und erreicht einen Punkt (B), welcher auf einer Linie liegt, welche die Basis des fünften Metatarsalbeins mit den Gelenken zwischen dem Scaphoid und den Keilbeinen verbindet. Dann krümmt er sich scharf nach innen über den Fussrücken (von B nach X), ein wenig vor den genannten Gelenken und erreicht bei X die Sehne des Extensor pollicis proprius. Nun kreuzt der Schnitt den inneren Rand des Fusses, so dass er der Linie des Cuneometatarsal-Gelenks der grossen Zehe folgt (von X nach C).

Nun wird er über die Mitte der Fusssohle geführt (von C nach D) und dann abgerundet und zurückgekrümmt bis zur äusseren Tuberosität des Os calcis (E). Jetzt krümmt er sich ein wenig aufwärts, um am Ansatz der Achillessehne bei A zu enden. (Siehe auch Fig. 118, E und 121, A.)

Der Fuss muss mit der linken Hand des Chirurgen von einer Seite zur anderen gewendet werden, während er die verschlungene Linie dieses Einschnitts verfolgt. Zuerst durchschneidet man bloss die Haut und das subkutane Gewebe; dann wird bei einiger Zurückziehung der Haut das Messer von neuem angesetzt und bis auf den Knochen geführt. Es

muss den Knochen überall erreichen und alle Weichteile durchschneiden, und zu diesem Zweck muss die Klinge sehr kräftig gebraucht werden. Der betreffende Teil des Fusses muss gut gestreckt werden, so dass man auch die Sehnen scharf trennt. Die Sehnen der Peronaei sind besonders schwer zu durchschneiden. Bei diesen tiefen Messerzügen muss man sich aber wohl hüten, Gelenke zu öffnen, besonders die zwischen dem Scaphoid und den Keilbeinen.

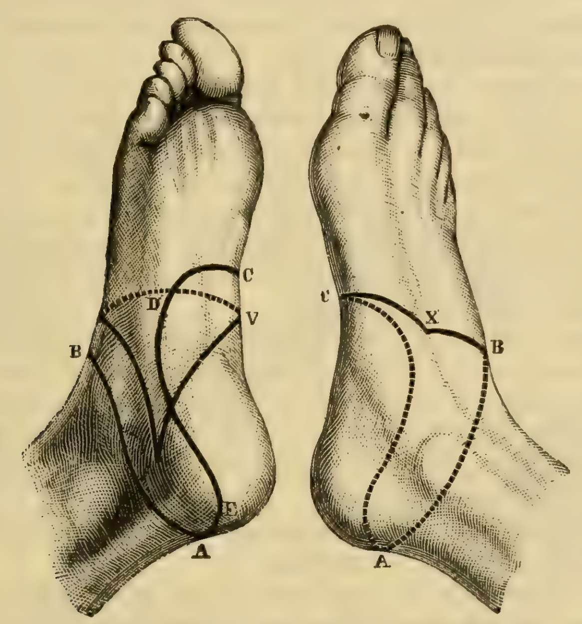


Fig. 114. Innere und äussere Seite des rechten Fusses, um die Einschnitte bei Farabeufs Subastragaloid-Amputation zu zeigen.
V. Die Linie von Verneuils Subastragaloid-Amputation. (Siehe Text.)

2. Die Exartikulation. Das Bein wird im Knie gebogen, der Assistent wendet das Knie mit einer Hand nach innen und drückt den unteren Teil des Beines mit der anderen gegen den Rand des Lagers.

Der Fuss ragt über das Ende des Tisches hinaus, seine äussere Fläche liegt frei und horizontal.

Nun trenne man den Dorsalteil des Lappens (X bis A) hinreichend weit ab, so dass der Kopf des Astragalus vollkommen frei liegt, durchschneide die Achillessehne und öffne

das Astragalo-scaphoid-Gelenk von der Dorsalseite aus. Man senke das Messer zwischen die Knochen ein und führe es, nach rückwärts schneidend, zwischen dem Os calcis und dem Astragalus durch und trenne so das Ligam. interosseum. Dies ist nicht schwer, wenn die äussere Oberfläche des Fusses gut entblösst ist und mit der linken Hand in Streckung gehalten wird. Wenn das Band durchschnitten ist, wende man das Os calcis mehr und mehr nach aussen. Man sehe zu, dass alle Sehnen u. s. w. an der Aussenseite des Fusses durchschnitten sind und die Aussenseite des Os calcis bis aufs Periost entblösst ist.

Nun drehe man mit der linken Hand den Fuss herum, bis er sich in äusserster Varusstellung befindet. In dieser Stellung löse man — durch Schnitte von der Linken zur Rechten an dem linken und von der Rechten zur Linken am rechten Fusse — alle Weichteile von der inneren und unteren Oberfläche des Os calcis ab (Fig. 115). Besonders muss man auf die Gefässe achten, welche in der Höhlung an der Innenseite dieses Knochens liegen.

Man reinigt die untere Seite des Knochens mit immer nach auswärts gedrehtem Fusse. Wenn dieser Ablösungsvorgang beendigt ist, wird der Fuss so weit herumgedreht worden sein, dass sein Rücken nach unten liegt. Nun trenne man den Fuss ab und schneide alle noch übrig gebliebenen Sehnen kurz durch.

Die Nahtlinie des Stumpfs ist horizontal und liegt auf der Aussenseite der Extremität.

Die Operation ist am linken Fusse viel leichter als am rechten. Im letzteren Falle kann es zweckmässiger sein, den grossen Lappen abzulösen und das Os calcis bloss zu legen, ehe die Exartikulation vorgenommen wird.

Man kann in den Fersenteil des Lappens, welcher eine Tasche bildet, eine Öffnung machen und durch dieselbe ein Drainrohr einlegen.

Blutung. In dem Teile des Lappens zwischen A und B werden die Peronaea posterior und anterior und Zweige der Tarsal- und Metatarsalarterien geöffnet. Die grösste von diesen ist die zuerst genannte, welche dicht hinter dem Knöchel verläuft.

In dem Teile des Schnittes zwischen B und X werden

die Art. tarsalis und die Dorsalis pedis — die letztere ein grosses Gefäss — gegenüber der Mitte des Kopfes des Astragalus durchschnitten. In dem Stücke von X bis D werden die Plantaris externa und interna geöffnet. Am Rande des Lappens zwischen D und E finden sich Zweige des ersteren Gefässes.

2. Der Ovalschnitt. (Maurice Perrin.)

Der Schnitt bei diesem Verfahren beginnt hinten, am Ansatz der Achillessehne und läuft an der Aussenseite des Fusses entlang, parallel mit seinem Aussenrande und 4 cm

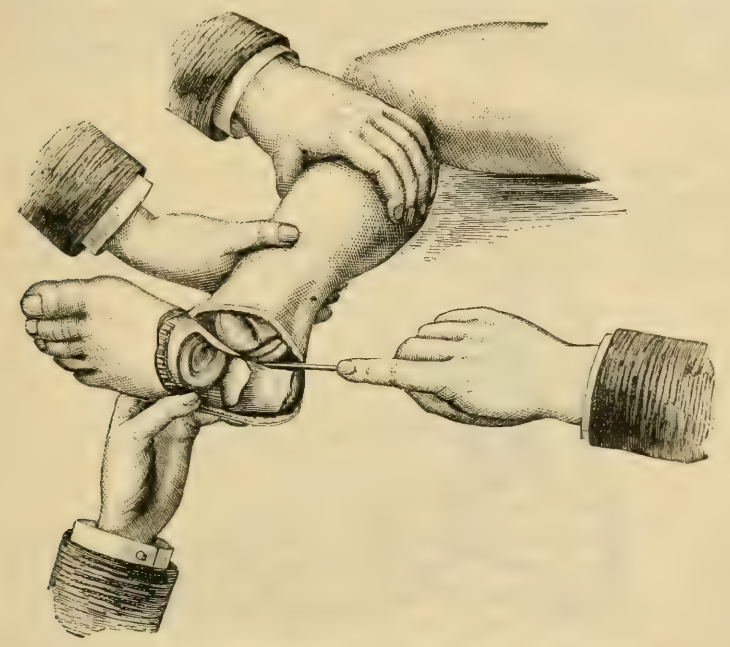


Fig. 115. Subastragaloid-Amputation des linken Fusses. (Nach Farabeuf.)

unterhalb des Malleolus externus bis zu einem Punkte, der sich gerade hinter der Basis des fünften Metatarsalbeins befindet.

Dann krümmt er sich quer über den Fussrücken, um die innere Seite des Fusses in der Höhe des Gelenks zwischen dem ersten Metatarsusknochen und dem Keilbein zu erreichen.

Jetzt wendet sich der Schnitt rückwärts quer über die Sohle und erreicht den ersten Schnitt ungefähr 5 cm hinter der Basis des fünften Metatarsalknochens. (Fig. 116, B.)

Der Schnitt betrifft zuerst nur die Haut, muss aber dann bis auf den Knochen dringen.

Die folgenden Stadien der Operation sind genau dieselben, wie bei der vorhergehenden. Der Fuss wird in dieselbe Lage gebracht und die Exartikulation kommt ebenso zu stande.

Es ist ratsam, den Kopf des Astragalus abzusägen.

Am linken Fuss kann die Exartikulation ausgeführt werden, sobald der Dorsal- und der äussere Teil des Lappens abgelöst sind. Am rechten Fusse ist es besser, den ganzen Lappen soweit als möglich nach hinten loszupräparieren und das Os calcis frei zu machen, ehe die Exartikulation versucht wird.

3. Verneuils Operation.

Dieses Verfahren scheint in Frankreich allgemein angenommen zu sein. (Fig. 114, V.)

Der Schnitt beginnt über der äusseren Tuberosität des Os calcis, 2 bis 3 cm unterhalb des äusseren Knöchels. Dann

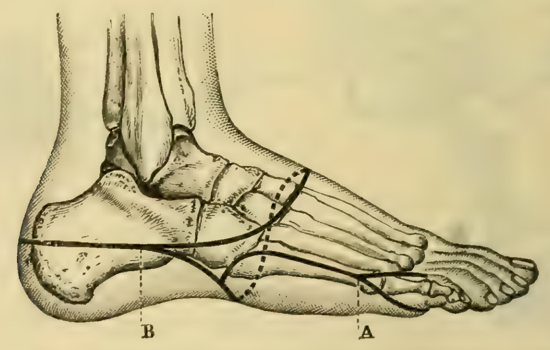


Fig. 116. A. Exartikulation der kleinen Zehe mit ihrem Metatarsalbeine durch den Oval- oder Racketschnitt. B. Maurice Perrins Subastragaloid-Amputation.

läuft er nach vorn zu einem 2 cm hinter und an der Innenseite der Basis des fünften Metatarsalknochens gelegenen Punkte.

Nun krümmt er sich über den Fussrücken nach der Mitte des inneren Keilbeines. Endlich wendet er sich schief über

die Sohle, um den Anfangspunkt auf dem kürzesten Wege zu erreichen.

Die Weichteile werden vom Knochen gelöst und die Exartikulation wie oben verrichtet. Es ist ratsam, den Kopf des Astragalus abzusägen.

4. Exartikulation mit einem Fersenlappen.

Die bei dieser Operation gebildeten Lappen sind eine Abänderung der bei Symes Operation gebräuchlichen (siehe Kap. 26). Der Plantarschnitt beginnt 12 mm unterhalb des äusseren Knöchels und endet 2,5 cm unterhalb des inneren Knöchels. Zwischen diesen Punkten wird er senkrecht nach unten quer über die Ferse geführt, während der Fuss rechtwinklig zum Beine gehalten wird. Der Dorsallappen ist

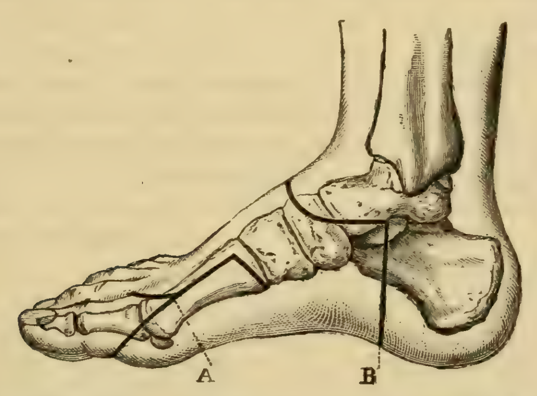


Fig. 117. A. Exartikulation der grossen Zehe zugleich mit ihrem Metatarsusknochen durch den Oval- oder Racketschnitt. B. Subastragaloid-Exartikulation mit Fersenlappen.

U-förmig mit horizontalen Schenkeln und kreuzt den Fuss in einer Kurve in der Höhe des Astragalo-scaphoid-Gelenks. (Fig. 117, B.)

Der Fersenlappen wird nach rückwärts abgelöst, gerade wie bei Symes Operation (siehe Kap. 26) und dann die Achillessehne durchschnitten. Dann wird der Dorsallappen lospräpariert; er muss alle Weichteile bis auf den Knochen enthalten.

Wenn das Astragalo-scaphoid-Gelenk vom Rücken aus gut geöffnet ist, wird das Messer zwischen Astragalus und

Os calcis eingeführt und die Exartikulation bewirkt. Ashhurst giebt den Rat, sobald die Lappen fertig gemacht seien, solle man den vorderen Teil des Fusses in der Linie von Choparts Operation exartikulieren, dann das Os calcis mit einer Löwenzange fassen und von einer Seite zur anderen drehen, während man seine Trennung vom Astragalus bewirke.

Der Kopf des Astragalus soll abgesägt werden. Die durchschnittenen Gefässe sind wesentlich dieselben, wie bei Symes Operation.

Bemerkungen. Die Subastragaloid-Exartikulation wurde im Jahre 1839 von Lignerolles vorgeschlagen, zuerst im Jahre 1841 in Deutschland von Textor, in Frankreich im Jahre 1845 von Malgaigne und im Jahre 1848 in England von Simon ausgeführt. Malgaigne machte einen einzigen, grossen, inneren Lappen, Nélaton besondere Dorsal- und Plantarlappen, welche an der inneren Seite grösser waren, als an der äusseren.

Diese Operation giebt ausgezeichnete Resultate. Der Astragalus giebt eine gute Stützfläche ab und da das Knöchelgelenk erhalten bleibt, so entsteht ein mehr elastischer Stumpf, als nach Symes oder Pirogoffs Operation.

Von den vier beschriebenen Methoden sind die drei ersten wesentlich Abänderungen des Oval- oder Racketschnitts, die letzte bildet einen einfachen Fersenlappen.

Farabeufs Methode ist zuerst angeführt worden, weil sie die besonderen Züge der Operationen mit Ovalschnitt darbietet und die Schwierigkeit der Exartikulation zeigt. Der entstehende Lappen bietet eine vortreffliche Decke für den Knochen, der Kopf des Astragalus kann zurückgelassen werden und die Narbe liegt von der Druckstelle entfernt. Aber der Schnitt ist unnötig verwickelt, der Lappen ziemlich ungeschickt, an der Ferse entsteht eine ziemlich grosse Tasche, und es ist nicht in allen Fällen leicht, ein so grosses Stück gesunder Haut zu finden, als man braucht. Verneuils Operation ist viel einfacher; aber wenn genau nach der Angabe verfahren wird, fällt der Lappen etwas spärlich aus. So weit meine Erfahrung reicht, möchte ich sagen, bei einer subastragaloiden Exartikulation habe man die Wahl zwischen dem Verfahren von Maurice Perrin und dem mit dem Fersenlappen. Ich hatte einst Gelegenheit, beide Operationen zu

gleicher Zeit und an demselben Kranken wegen Störungen, welche auf hochgradigen Talipes varus folgten, auszuführen.

Perrins Operation ist schwierig, die Weichteile werden etwas rauh behandelt, und man läuft Gefahr, die Gefässe des Lappens zu verletzen. Die Wunde wird wahrscheinlich nicht so gut heilen, als nach der Amputation mit dem Fersenlappen. Das letztere Verfahren ist einfach und leicht und lässt sich mit möglichst geringer Störung der Weichteile ausführen. Die Wunde heilt bald.

Wenn aber die Stümpfe fest geworden sind, bemerkt man einige wichtige Unterschiede: Beim Ovalschnitt ist der Stumpf breit und die Narbe erfährt keinen Druck. Bei dem Fersenlappen-Verfahren ist der Stumpf schmäler und die Nahtlinie kommt der Drucklinie etwas zu nahe. Bei Kranken, denen man gute Heilkräfte zutraut, halte ich Perrins Methode für die beste.

Bei diesen Operationen kann eine Drainröhre einen oder zwei Tage lang liegen bleiben. Das Glied muss auf einer geneigten Ebene liegen, mit einer hinteren Schiene. Die Nähte müssen möglichst lange liegen bleiben, und nach ihrer Entfernung kann man den Lappen durch eine Bandage unterstützen.

Nachbehandlung nach teilweisen Exartikulationen des Fusses.

Die Wunde soll aus (Seite 69) angegebenen Gründen der Luft ausgesetzt bleiben, das Glied auf einem Kissen etwas hoch liegen und der Stumpf so gelagert werden, dass hinreichende Drainierung stattfinden kann. Die schon über die Nachbehandlung nach Amputation der Zehen gemachten Bemerkungen gelten für manche dieser Operationen. (Kap. 22.)

Wenn die grosse Zehe mit dem Metatarsalbeine entfernt worden ist, muss der Fuss ein wenig auf seiner Innenseite liegen, ohne dass jedoch direkter Druck auf die Wunde stattfindet. Ebenso, wenn die fünfte Zehe abgenommen worden ist, soll der Fuss nach aussen gewendet sein.

Nach Lisfrancs oder Heys Operation kann das Glied mit gebogenem Knie auf der einen oder anderen Seite liegen. Das den Fuss tragende Kissen sei fest, der Fuss rage ein

wenig über das Kissen hinaus und an diese Stütze kann das Bein leicht befestigt sein.

Nach Choparts und nach den Subastragaloid-Operationen ruht der Stumpf auf einer Rückenschiene, welche durch ein festes Kissen etwas hoch gelagert wird. Auf diese Weise wird der Fersenlappen unterstützt und das Os calcis bei der Operation von Chopart gehindert, seine Lage zu verändern. Das Knie ist ein wenig gebogen und der Stumpf zur Seite geneigt, um die Drainierung zu begünstigen. Die Schiene ist gewöhnlicher Art, passend gepolstert.

Unter die Achillessehne wird ein Bausch gelegt. Die Haut wird durch ein Stück Guttapercha geschützt, welches nach dem Gliede geformt und mit Lint belegt ist. Die Schiene wird mit Riemen und Schnallen befestigt. (Fig. 76.)

Drainröhren soll man nicht einlegen, wenn sie nicht durchaus nötig sind, auch dürfen sie niemals quer durch die Wunde gelegt werden von einem Ende des Einschnitts zum anderen. Ein kleines Stück Rohr kann in jeder der beiden Ecken der Wunde eingelegt werden bei Heys, Lisfrancs und Choparts Operationen, wobei man die Nähte an diesen Stellen weglässt. Jedenfalls sollen unter gewöhnlichen Umständen die Röhren nach 24 Stunden entfernt werden.

Bei den Subastragaloid-Operationen, wo ein Fersenlappen und eine durch die Wegnahme des Os calcis entstandene Tasche vorhanden ist, kann man die Mitte dieses Lappens durchbohren und eine kurze Röhre in die Tasche einlegen. Sie braucht aber nicht länger als einen Tag liegen zu bleiben.

Sechsundzwanzigstes Kapitel.

Amputation des Fusses.

Hier sollen zwei Verfahrungsweisen beschrieben werden:
A. Die Exartikulation im Knöchelgelenke.
B. Die Amputation durch den Calcaneus.

A. Exartikulation im Knöchelgelenk.
(Symes Operation.)

Dies ist die hauptsächlichste Operation zur Entfernung des ganzen Fusses. Der Lappen wird aus der Ferse gebildet, die Weichteile dazu werden vom Os calcis abgeschält. Die beiden Knöchel werden zugleich mit der Gelenkfläche der Tibia abgesägt.

Anatomisches. Man muss die mechanischen Verhältnisse des Knöchelgelenks wohl kennen und die Höhe und Breite der Gelenkfläche der Tibia, welche den Kopf des Astragalus aufnimmt, genau beurteilen können.

Die vorderen und hinteren Bänder des Knöchelgelenks sind sehr schwach, dagegen die seitlichen, besonders das innere, sehr kräftig, mit breiten, ausgedehnten Ansätzen an den Tarsalknochen. Die meisten Sehnen um das Gelenk laufen in Synovialscheiden und sind daher nur durch kräftige Schnitte zu trennen.

Die Blutversorgung des Fersenlappens ist eine Sache von grösster Wichtigkeit.

Die beiden Hauptgefässe desselben sind die Calcanea externa, aus der Peronaea posterior an der äusseren Seite und die Calcanea interna aus der Plantaris externa an der Innenseite. Das erste dieser beiden Gefässe läuft gerade hinter dem unteren Tibio-fibular-Gelenke und dann hinter dem äusseren Knöchel weg zu der Ferse. Was die Arteria calcanea interna betrifft, so teilt sich die Tibialis postica „in gleicher Höhe mit einer Linie, welche von der Spitze des inneren Knöchels nach der Mitte der Konvexität der Ferse gezogen wird“. Diese Linie befindet sich in gefährlicher Nähe an der Einschnittsstelle. Die Art. calcanea interna entspringt aus der Plantaris externa dicht an der Zweiteilung

und unter den Ursprungsfasern des Abductor pollicis. Da dies das Hauptgefäss des Lappens ist, so muss man sehr behutsam mit ihm verfahren (siehe Bemerkungen).

Kleine Zweige können den Lappen von der Malleolaris interna (aus der Tibialis postica) und von der Malleolaris externa (aus der Tibialis antica) erreichen.

Die untere Epiphyse der Tibia enthält die Gelenkfläche und den inneren Knöchel. Sie verbindet sich mit der Diaphyse im 18. oder 19. Jahre. Die untere Epiphyse der Fibula entspricht dem äusseren Knöchel und verbindet sich mit der Diaphyse gegen das 21. Jahr.

Das Os calcis besitzt eine Epiphyse für sein hinteres Ende. Sie bildet eine knorpelige Schale für diesen Teil des Knochens. Sie verknöchert nicht vor dem zehnten Jahre und verbindet sich mit dem Körper des Knochens im fünfzehnten oder sechzehnten.

Bei der Abtragung der unteren Enden der Tibia und Fibula wird der grösste Teil des vorderen und hinteren Tibio-fibular-Ligaments nebst dem Ligam. interosseum erhalten, während das quere oder untere Band mit den Knochen entfernt wird.

Instrumente. Ein starkes, schmales Messer mit 8 cm langer Klinge, schmaler, aber abgerundeter Spitze und grossem, starkem Stiel; ein Skalpell; eine Säge; zwei metallene Retraktoren, um während der Durchsägung die Lappen zurückzuhalten; eine Löwenzange (lion forceps); Sperrpinzetten, Arterien- und Sektionspinzetten; Schere u. s. w.

Lagerung. Der Kranke liegt auf dem Rücken, der Fuss ragt über das Ende des Tisches hinaus, die Zehen stehen nach oben. Der Chirurg sitzt vor dem Ende des Tisches. Das untere Ende des Beins wird mittelst einer Volkmannschen Beckenstütze zu der Höhe des Gesichts des Chirurgen gehoben. Der Chirurg sitzt beim Schneiden des Fersenlappens, steht aber bei der Bildung des Dorsallappens und bei der Exartikulation. Zwei Assistenten stehen vor dem Operateur, jeder an einer Seite des Tischendes. Der eine hält den Fuss, der andere besorgt die Wunde.

Operation. Ein Assistent hält das Bein mit einer Hand, mit der anderen fasst er den Fuss an den Zehen und hält ihn in rechtem Winkel zu dem Beine.

1. Der Fersenlappen. Der Einschnitt geht von der Spitze des äusseren Knöchels aus, näher am hinteren, als am vorderen Rande.

Er wird senkrecht an der Ferse abwärts geführt, genau rechtwinklig zu der langen Achse des Fusses, läuft quer über die Sohle und steigt senkrecht an der inneren Seite der Ferse wieder aufwärts, bis ungefähr 12 mm unterhalb der Spitze des Knöchels. (Fig. 118, D.)

Angenommen, dieser Schnitt würde am rechten Fusse ausgeführt, so hält der Chirurg den Knöchel mit der linken Hand, die Vola manus am Fussrücken, mit dem Daumen am äusseren, dem Zeigefinger am inneren Knöchel.

Das Messer wird am inneren Ausgangspunkte angesetzt und der Schnitt abwärts zur Sohle und quer über die Plantarseite des Os calcis in einem Zuge geführt. Nun wird das Messer am anderen Anfangspunkte angesetzt und abwärts geführt bis zu dem ersten Einschnitt an der Sohle. Wenn man versucht, den ganzen Schnitt in einem Zuge zu machen, indem man die zweite Hälfte von der Ferse nach oben zu ausführt, kann das Messer ausgleiten und an dem Ausgangspunkte vorbei zu weit nach dem Beine zu aufwärts schneiden. Am linken Fusse beobachtet man dieselbe Vorsicht, beginnt aber den Schnitt an der Aussenseite.

Der Einschnitt muss scharf bis auf den Knochen geführt werden. Jetzt wird der Fersenlappen abgelöst; der Daumennagel der linken Hand wird kräftig gebraucht, um die Weichteile zurückzuschieben, während das Messer dicht am Knochen und parallel zur Oberfläche des Lappens gehalten wird. Das Os calcis muss vollkommen entblösst werden. Die Hauptsache bei Symes Operation besteht darin, „sich dicht am Knochen zu halten“.

Der Lappen muss von den Tuberositäten des Os calcis, und dann von seiner hinteren Fläche abgelöst werden.

2. Der Dorsalschnitt. Der Chirurg hält den Fuss in der linken Hand in voller Streckung und verbindet die Enden des Fersenschnitts durch einen anderen, welcher einfach vorn über die Knöchelgegend hinwegläuft. Der Dorsal- und der Fersenschnitt stehen nahezu rechtwinklig auf einander. (Fig. 119.) Der Schnitt trennt alle Weichteile bis auf den

Knochen. Die Sehnen werden bei gestrecktem Fuss scharf durchschnitten.

3. Die Exartikulation. Mittelst Durchschneidung des vorderen Ligaments wird das Knöchelgelenk freigelegt. Nun wird das Messer in das Gelenk eingeführt und die Seitenbänder durchschnitten, indem man in beiden Fällen von innen nach aussen schneidet. Diese komplizierten Bänder sind von

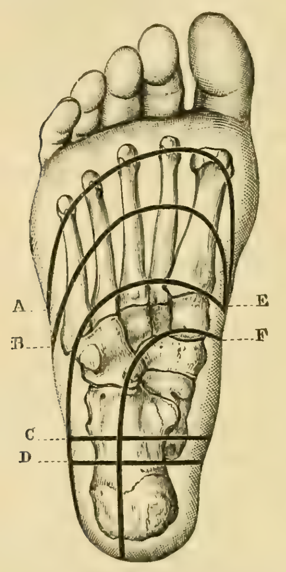


Fig. 118. Plantarschnitte.
A. Lisfranc. B. Chopart. C. Pirogoff. D. Syme. E. Farabeufs Subastragaloid-Amputation. F. Farabeufs Amputation am Knöchel.

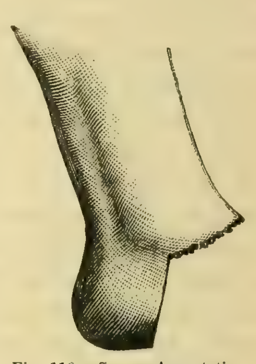


Fig. 119. Symes Amputation des Fusses.

aussen her schwer zu trennen. Darauf wird das hintere Band durchschnitten, die obere Fläche des Os calcis freigelegt und durch Trennung der Achillessehne die Exartikulation vervollständigt.

4. Die Entfernung der Knöchel. Die Weichteile werden von beiden Knöcheln und von dem unteren Ende der Tibia abgelöst, wobei man sich hütet, die Lappen zu verletzen. Nun werden die entblössten Knochen durch einen horizontalen Sägeschnitt abgetrennt, indem die Säge ungefähr 6 mm über dem unteren Ende der Tibia angesetzt wird.

Die Lappen können während des Sägens durch Spatel

geschützt werden. Wenn es nötig sein sollte, kann man die Malleoli mit der Löwenzange halten.

Ehe die Wunde durch Nähte verschlossen wird, kann man in der Mitte des Fersenlappens eine Öffnung machen und eine Drainröhre einbringen.

Blutung. Die Art. tibialis antica wird im Dorsallappen gerade in der Mitte zwischen den Knöcheln durchschnitten. Die äussere und innere Plantararterie werden im inneren Teile des Fersenlappens durchschnitten. Beide Gefässe liegen nahe bei einander. Folgende Gefässe können Blutung verursachen: Die Malleolaris interna aus der Tibialis postica hinter dem inneren Knöchel; die Peronaea ant. vor dem Tibiofibular-Gelenke; die äussere und innere Malleolaris aus der Tibialis ant. vor ihren entsprechenden Knöcheln; die Vena saphena interna wird im Dorsallappen durchschnitten, die externa im Fersenlappen.

Bemerkungen. Diese Operation giebt vortreffliche Resultate und schafft einen gesunden, festen Stumpf. Der Kranke geht auf den natürlichen Geweben der Ferse. Die Achillessehne verbindet sich mit der Masse der Narbe. Mit einem gut passenden Stiefel kann ein Kranker nach der Amputation von Syme ohne auffallende Lahmheit gehen.

Die Sterblichkeit nach dieser Operation war in 338 Fällen 9,7 Prozent. (Ashhurst.)

Folgendes ist bei der Operation besonders zu beachten:

1. Es ist wichtig, dass der Lappen genau zugeschnitten wird. In einigen Büchern findet man den Rat, den Schnitt von der Spitze des äusseren Knöchels nach einem Punkte zu führen, welcher 12 mm hinter und unter dem inneren Knöchel liegt. Wenn man so verfährt, so wird sehr wahrscheinlich die Art. tibialis postica vor ihrer Gabelung durchschnitten werden und so die Hauptarterie des Lappens (Calcanea int. und Plantaris ext.) verloren gehen.

Die folgenden sind Symes eigene Worte: „Der Schnitt muss durchaus genau geführt werden. Ein Querschnitt wird über die Fusssohle geführt von der Spitze des äusseren Knöchels oder ein wenig hinter ihr (etwas näher am hinteren als am vorderen Rande des Knochens) nach dem entgegengesetzten Punkte an der inneren Seite, etwas unterhalb der

Spitze des inneren Knöchels.“ So wird der innere Teil des Fersenlappens etwas grösser als der äussere.

Wenn der Lappen zu gross ist, wird es schwer, ihn nach hinten abzulösen, und er wird bei dem Versuch wahrscheinlich gefährlich gequetscht und verletzt werden.

2. Bei der Reinigung des Os calcis kann zugleich — nach dem Rat Einiger — das Periost abgeschält werden und so einen wichtigen Bestandteil des Fersenlappens ausmachen. Bei jungen Leuten (unter vierzehn Jahren) kann auch die hintere Epiphyse dieses Knochens abgetrennt werden und ungestört in dem Lappen verbleiben.

Bei solchen Personen löst sie sich gewöhnlich bei der Reinigung des Os calcis ab.

Bei noch jüngeren Kranken, etwa unter zehn Jahren, findet man die oberflächlichen Teile des Os calcis noch unvollkommen verknöchert und bei zu kräftiger Lösung des Lappens kann man Spähne davon abschneiden.

3. Es ist wünschenswert, dass die ganze Gelenkfläche der Tibia entfernt werde, und da das untere Ende dieses Knochens stark konkav ist, muss der Schnitt 6 mm weit nach oben geführt werden, um die tiefste Stelle der Höhlung zu erreichen. Bei jungen Kranken kann, wenn der Sägeschnitt zu hoch geführt wird, die ganze untere Epiphyse entfernt werden; das angegebene Mass (6 mm) gilt für Erwachsene.

Andere Methoden.

Rouxs Operation. Sie ist eine Abänderung des Ovalschnittes.

Der Dorsalschnitt beginnt am hinteren Rande der äusseren Seite des Os calcis, wird vorwärts unter dem äusseren Knöchel weg geführt und kreuzt dann den Rücken des Fusses 2,5 cm vor dem Knöchelgelenk an einem Punkte zwischen dem Höcker des Scaphoidbeins und dem inneren Knöchel und in gleicher Höhe mit der Spitze des letzteren Fortsatzes. (Fig. 120.)

Der Plantarschnitt geht von dem zuletzt genannten Punkte aus, krümmt sich ein wenig nach vorn und kreuzt den inneren Fussrand ungefähr in der Höhe des Scaphoidbeins. Dann läuft er quer über die Sohle zu einem ungefähr 2,5 cm hinter der Tuberosität des fünften Metatarsalknochens gelegenen Punkte und von da aufwärts zu dem „point de

départ". Die Lappen werden soweit als möglich nach rückwärts abgelöst, der Fuss exartikuliert und dann die Weichteile von dem Os calcis ungefähr auf dieselbe Weise abge-

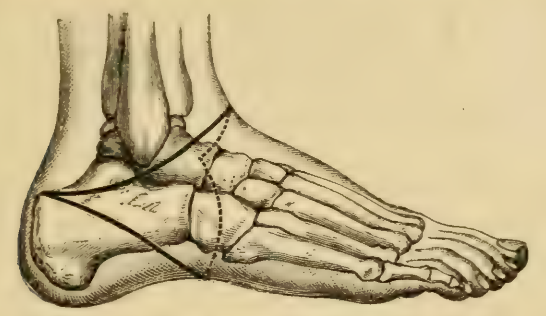


Fig. 120. Rouxs Operation.

trennt, wie es bei Farabeufs Subastragaloid-Operation beschrieben worden ist.

Die Knöchel werden abgetragen, wie bei Symes Amputation.

Das Verfahren ist schwierig und langwierig und im ganzen weniger wert als Symes Operation. Der Lappen, wenn er gut geschnitten ist, wird sicher besser ernährt, aber die Weichteile des Fusses werden stärker in Anspruch genommen.

Farabeufs Operation. In allen wesentlichen Punkten ist diese Operation der Subastragaloid-Amputation desselben Chirurgen gleich. (Seite 458.)

Der Einschnitt beginnt an der Aussenseite des Ansatzes der Achillessehne. Er wird vorwärts geführt (mit Berührung der Spitze des äusseren Knöchels) bis zu einem Punkte, welcher gerade vor dem Calcaneo-cuboid-Gelenke liegt. (Fig. 114, B.) Dann kreuzt er den Fussrücken und erreicht die Sehne des Extensor proprius pollicis gerade vor dem Astragalo-scaphoid-Gelenke. (Fig. 114, X.) Nun wendet er sich über den inneren Rand des Fusses, indem er das Scapho-cuneiform-Gelenk kreuzt (von X nach C, Fig. 114 und Fig. 121, B) und wird dann längs der Medianlinie der Sohle nach hinten geführt (von D nach E, Fig. 114 und F, Fig. 118), um am Ansatz der Achillessehne zu endigen. Die Lappen werden so weit,

als nötig, nach hinten abgelöst, das Knöchelgelenk von der Aussenseite des Fusses geöffnet, und die Exartikulation und die Freilegung des Os calcis auf die bereits beschriebene Weise bewerkstelligt.

So kommt ein guter, dicker, gefässreicher Lappen zu stande, aber die Operation ist weniger leicht auszuführen, als die von Syme und hat keine besonderen Vorzüge vor diesem bewundernswürdigen Verfahren.

B. Intracalcaneale Amputationen des Fusses.

Pirogoffs Operation. Diese Operation ist der von Syme sehr ähnlich, ausgenommen, dass das Fersenbein durchsägt und sein hinterer Teil in dem Fersenlappen gelassen wird. Die unteren Enden der Tibia und Fibula werden abgesägt, und dieser durchsägten Knochenfläche wird das übrig gebliebene Stück des Os calcis angefügt.

Die Operation, wie sie gewöhnlich beschrieben wird, ist eine Abänderung von Pirogoffs ursprünglichem Verfahren. Pirogoff durchsägte das Fersenbein in senkrechter Richtung und liess die Gelenkfläche der Tibia zurück, wenn sie nicht krank war.

Lagerung und Instrumente. Dieselben, wie bei Symes Operation. Die Säge muss entweder eine feine Butcher-Säge oder eine dünne Säge mit beweglichem Rücken sein. Retraktoren sind nötig.

Operation. Die Einschnitte sind nahezu dieselben, wie bei Symes Operation, mit folgenden Abänderungen: Sie beginnen an der Aussenseite, gerade vor der Spitze des Knöchels und enden an der Innenseite einige Millimeter vor dem Processus internus. Der Ferseneinschnitt wird etwas weiter nach vorwärts geführt, als in Symes Operation. (Fig. 118, C.) Er wird bis auf den Knochen gemacht. Die Weichteile werden ungefähr 6 mm weit von dem Fersenbein zurückpräpariert.

Dann wird der Dorsalschnitt ausgeführt und kann etwas mehr konvex sein als bei Syme. Die Öffnung des Gelenks und die Exartikulation erfolgt, wie es beschrieben worden ist.

Nun wird der Fuss nach vorn gezogen und in volle Streckung gebracht.

Die ganze obere Fläche des Os calcis wird freigelegt. Nun wird die Säge an seine Oberfläche angesetzt, einen Finger breit hinter dem Astragalus, und der Knochen schief durchschnitten, indem man der Linie des jetzt verschobenen Fersenschnittes folgt. Bei der Durchsägung des Knochens müssen die Weichteile sorgfältig zurückgezogen werden, und in der Lage, in welcher der Fuss gehalten wird, läuft die Säge nahezu senkrecht. (Fig. 121, C.) Man muss sich wohl hüten, die Arterien im inneren Teile des Fersenlappens zu verletzen.

Die Weichteile werden nun von den unteren Enden der Tibia und Fibula abgelöst. Die Säge wird an die Vorder-

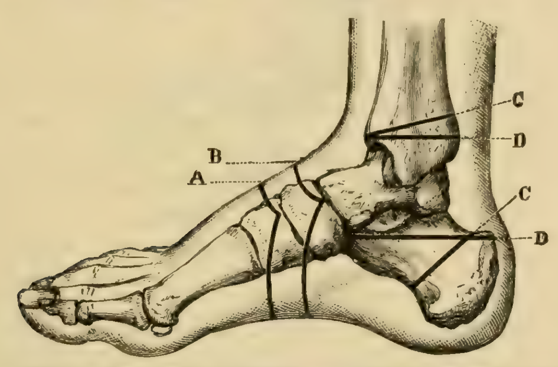


Fig. 121. A. Farabeufs Subastragaloid-Amputation. B. Farabeufs Amputation im Knöchelgelenk. C C. Sägeschnitte bei Pirogoffs Operation. D D. Sägeschnitte in Pasquier und Le Forts Operation. D zeigt auch den Sägeschnitt durch das Fersenbein bei Tripiers Operation.

seite dieser Knochen angesetzt, dicht an der Gelenkfläche der Tibia und der Sägeschnitt so schief nach oben geführt, dass die Säge an der hinteren Seite der Tibia einen Finger breit über der Gelenkfläche zum Vorschein kommt. (Fig. 121, C.) Alle zu langen Sehnen werden durchschnitten. Die Wunde wird vernäht wie bei Symes Operation und die durchsägten Knochenflächen in enge Berührung gebracht.

Man muss bei der Nachbehandlung darauf achten, dass das Fersenbruchstück nicht von der Achillessehne in die Höhe gezogen wird.

Die durchschnittenen Gefässe sind dieselben, wie bei der vorigen Operation.

B e m e r k u n g e n. Manche Chirurgen machen viel grössere Fersenlappen, indem sie den Einschnitt nach vorn und unten

führen, so dass sie das Calcaneo-cuboid-Gelenk kreuzen, statt ihn fast senkrecht von den Knöcheln abwärts zu machen.

Diese Operation scheint einst vielfach angewendet worden zu sein. Sie passt für gewisse Fälle von Beschädigungen, aber nicht für Knochenleiden.

Sie zeigt folgende Vorteile im Vergleich mit Symes Operation:

Es ist viel weniger wahrscheinlich, dass der Fersenlappen zu Grunde geht. Der Stumpf ist 2,5 oder 5 cm länger, fester,

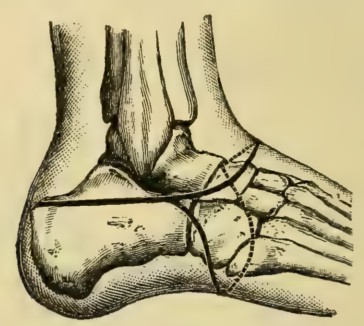


Fig. 122. Pasquiers und Le Forts Operation.

schrumpft nicht ein und enthält Knochen; der Ansatz der Achillessehne wird nicht gestört. Auf der anderen Seite ist Pirogoffs Operation nicht leichter auszuführen als die von Syme; das Knochenstück an der Ferse kann durch die Wadenmuskeln leicht verrückt werden; die Vereinigung kann ausbleiben, der Knochen nekrotisch, der Stumpf schmerzhaft werden. Das schwammige Knochengewebe wird in grösserem Umfange durchsägt und die Heilkraft wird stärker in Anspruch genommen. Bei älteren Leuten wird die Operation wahrscheinlich nicht erfolgreich sein. Was die Bewegungsfähigkeit betrifft, so ist es nicht bewiesen, dass der Stumpf durch das Zurückbleiben eines Teiles des Fersenbeins immer entschieden verbessert wird.

L e F o r t s O p e r a t i o n. Sie ist eine Abänderung von Pirogoffs Verfahren. Sie wird von Farabeuf als Pasquier-Le Forts Operation beschrieben.

Der Hautschnitt ist ungefähr derselbe, wie bei Rouxs Methode, mit dem Unterschiede, dass der Einschnitt nach hinten bis zur Achillessehne geführt wird und der Verlauf

der Wunde mehr dem Racket- als dem Ovalschnitt ähnlich ist. (Fig. 122.)

Das Calcaneum wird quer durchschnitten, gerade unter dem Sustentaculum tali (Fig. 121, D).

Nachdem der Schnitt bis auf den Knochen geführt worden ist, präpariert man die Weichteile soweit als möglich los, besonders am Fussrücken und am äusseren Teile der Wunde. Das Knöchelgelenk wird von der Aussenseite geöffnet, das vordere und äussere Ligament werden zuerst getrennt. Die Exartikulation wird vervollständigt und der Fuss sehr stark nach aussen rotiert, so dass der Astragalus an der äusseren Seite der Wunde hervortritt.

Der Astragalus wird nun mit einer starken Löwenzange gefasst und zugleich mit dem ganzen Fusse noch mehr nach aussen gedreht, bis zuletzt die Zange ganz horizontal steht. Der obere Teil des Os calcis wird sorgfältig gereinigt und man wird jetzt das ganze zu entfernende Stück des Knochens in der äusseren Wunde erblicken, indem die innere Fläche des Os calcis direkt nach oben steht. Nun wird die Säge genau unter dem Sustentaculum tali angesetzt und der Knochen ganz horizontal durchschnitten. Der Ansatz der Achillessehne bleibt erhalten. Das untere und seitliche Band des Calcaneo-cuboid-Gelenks wird durchschnitten, und der Fuss ist frei.

Die unteren Enden der Tibia und Fibula werden horizontal abgesägt, genau über der Gelenkfläche des Knöchelgelenks. (Fig. 121, D.)

Dieses Verfahren wird aus folgenden Gründen für besser gehalten, als das von Pirogoff: Es entsteht ein guter, dicker, wohl mit Blut versehener Lappen. Es wird ein grosser Teil der Weichteile erhalten, welche die Ferse bedecken. Die ganze Länge des Os calcis ruht auf dem Boden und der Kranke besitzt eine grössere Stützfläche. Die Teile bleiben in einer natürlicheren Stellung.

T r i p i e r s O p e r a t i o n. Dieses Verfahren ist im Wesentlichen eine Abänderung der Operation von Chopart.

Bei diesem Verfahren ist es oft schwer, den Fersenstumpf in die Stellung eines Talipes equinus zu versetzen. Tripier sucht dies zu vermeiden, indem er einen grossen, horizontalen Schnitt an dem Os calcis führt, so dass der

Stumpf eine breite, ebene Stützfläche erhält. Der Lappen ist vortrefflich.

Der Dorsalschnitt ist nach oben und innen konkav. Er beginnt am äusseren Rande der Achillessehne in der Höhe der Spitze des äusseren Knöchels. Er wendet sich ungefähr 2.5 cm unterhalb dieses Knochenvorsprungs nach vorn, geht einen Finger breit hinter der Tuberosität des Metatarsusbeins vorüber und endet an der inneren Seite der Sehne des Extensor proprius pollicis, zwei Finger breit vor dem Knöchelgelenke. Der Plantarschnitt beginnt an dieser Stelle, läuft über das innere Keilbein am Innenrande des Fusses, wendet sich mit einer Krümmung quer über die Sohle, erreicht den äusseren Rand des Fusses ungefähr an der Basis des fünften Metatarsalknochens und verbindet sich dann mit dem Dorsalschnitte. (Fig. 123.)

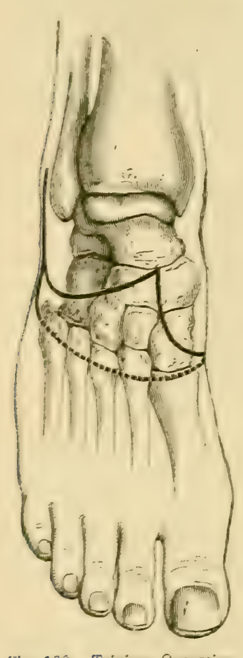


Fig. 123. Tripiers Operation.

Der Schnitt reicht bis zum Knochen. Die Lappen werden zurückpräpariert, bis zur Blosslegung des Medio-tarsal-Gelenks. Nun wird exartikuliert, wie nach Chopart. Mit einer Rugine wird der ganze untere Teil des Fersenbeins von Periost entblösst, nachdem der Plantarlappen bis zum Sustentaculum tali lospräpariert ist. Jetzt wird das Os calcis mit der Löwenzange gefasst und so gedreht, dass seine innere Oberfläche gut hervortritt. Der Sägeschnitt ist horizontal, gerade unter dem Sustentaculum und läuft von der inneren zur äusseren Oberfläche. (Fig. 121, D.) Der Winkel, welchen die durchsägte Oberfläche des Os calcis mit der Cuboid-Oberfläche dieses Knochens bildet, wird endlich mit der Säge abgerundet und die Operation ist beendet.

Nachbehandlung nach den Fuss-Amputationen.

Viele von den schon über die Nachbehandlung nach Amputation der Zehen und einzelner Teile des Fusses gemachte

Bemerkungen finden auf die hier vorliegenden Verfahrungsweisen Anwendung.

Der Stumpf muss der Luft ausgesetzt bleiben.

Das Glied muss auf einem festen Polster ein wenig hoch liegen.

Eine Schiene muss angelegt werden, wie schon bei einigen der früheren Operationen angegeben wurde. (Seite 325, Fig. 76.)

Man muss darauf achten, dass die Polsterung der Schiene keinen zu starken Druck auf das Ende des Stumpfes ausübt. Diese Schiene dient zur Stütze des Fersenlappens und bei den intracalcanealen Amputationen hilft sie auch die Knochenoberflächen in Berührung halten und die Wirkung der Wadenmuskeln beschränken.

Das Knie muss in allen Fällen ein wenig gebogen sein, und der Stumpf kann ein wenig zur Seite geneigt sein, um die Drainierung zu begünstigen.

Drainröhren soll man nicht gebrauchen, wenn man es vermeiden kann. Sie dürfen niemals, wie es bei Symes Operation bisweilen geschieht, von einem Wundwinkel zum anderen durch die Wunde gezogen werden. Bei den intracalcanealen Methoden kann man ein kurzes Röhrenstück in den tiefstgelegenen Teil der Wunde einführen oder die Wunde an dieser Stelle ein wenig klaffen lassen.

Wenn ein Fersenlappen mit einer durch die Entfernung des Fersenbeins entstandenen, darunter liegenden Höhlung vorhanden ist, wie bei Symes Operation, so kann man durch die Mitte des Lappens eine Öffnung machen und eine kurze Röhre einführen. Dieselbe braucht aber nicht länger als einen Tag liegen zu bleiben.

Wenn man den Hauptlappen aus der Ferse oder Sohle bildet, muss man nicht vergessen, dass die Gewebe dieser Teile gewöhnlich zähe und unnachgiebig sind und dass infolge davon die Nähte stark gespannt werden. Diese müssen daher tief eingeführt und nicht zu bald entfernt werden. Bei dem Verfahren nach Syme können sie oft zehn Tage lang liegen bleiben. Nach ihrer Entfernung kann es nötig sein, den Lappen durch Pflasterstreifen zu unterstützen.

Siebenundzwanzigstes Kapitel.

Osteoplastische Resektion des Fusses.

Diese Operation wurde von Wladimiroff im Jahre 1872 erdacht und unabhängig von ihm von Mickulicz im Jahre 1882.

Sie besteht in Entfernung der die Ferse bedeckenden Weichteile zugleich mit dem Os calcis und Astragalus; dann bringt man die abgesägten Endflächen der Tibia und Fibula mit denen des Cuboid- und Scaphoidbeins in Berührung. So wird der Fuss in der Stellung eines Talipes equinus fixiert und der Kranke geht auf den Ballen und Phalangen der Zehen. Die ganze Haut, welche die Ferse bedeckt, geht notwendigerweise verloren.

Die beste Darstellung der Operation, zugleich mit einem Bericht über neunzehn Fälle und vollständiger Bibliographie giebt Dr. C. Fenger. (Journ. of the Amer. Med. Assoc. January 29th, 1887.)

Operation. Der Fuss muss weit über das Tischende hervorragen; das Knie wird gebeugt und der Fuss auf die Seite gelegt. Noch besser kann der Kranke auf dem Bauche liegen, mit nach oben gerichteter Ferse.

Die zu benutzenden Instrumente sind dieselben, wie bei Pirogoffs Operation, mit Zugabe eines Periost-Elevators. Die Stadien des etwas komplizierten Verfahrens sind folgende:

1. Es wird ein Querschnitt über die Fusssohle gemacht von dem Höcker des Os scaphoideum nach einem ein wenig hinter der Basis des fünften Metatarsalknochens gelegenen Punkte. Von den Enden dieses Schnittes aus wird jederseits schief nach oben und hinten nach den Basen der Knöchel ein Schnitt geführt. Endlich werden die Enden dieser beiden Schnitte durch einen horizontalen Einschnitt verbunden, welcher die Achillessehne kreuzt und die Wunde vervollständigt. (Fig. 124, E, F, G.) Überall wird bis auf den Knochen eingeschnitten. Die Plantargefässe werden im inneren Teile der Wunde, auf der Plantarseite geöffnet.

2. Nun wird der Fuss möglichst stark nach dem Beine

zu gebeugt und in dieser Stellung das Knöchelgelenk völlig geöffnet, nachdem die Achillessehne mit allen Bändern durchschnitten worden ist.

Die Exartikulation wird ausgeführt und der Fuss in derselben Stellung erhalten.

3. Nun werden von dem Rücken des Astragalus mit einem Elevator die Weichteile entfernt, wobei das Instrument von hinten nach vorn arbeitet. Dies kann subperiostal geschehen,

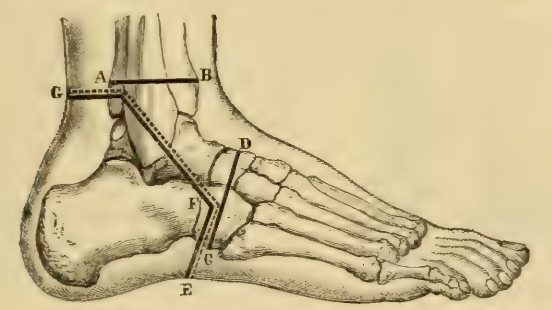


Fig. 124. Osteoplastische Resektion des Fusses. AB und CD Sägeschnitte. EFG Hautschnitte.

um jede Verletzung der Art. tibialis antica oder der Streckersehnen zu vermeiden.

4. Das Calcaneo - cuboid - und das Astragalo - scaphoid-Gelenk werden von oben geöffnet und die ganze Ferse mit Os calcis und Astragalus entfernt.

5. Jetzt werden die unteren Enden der Tibia und Fibula horizontal abgesägt, hoch genug, um die Gelenkfläche der ersteren zu entfernen. (Fig. 124, A, B.) Die Gelenkflächen des Cuboid- und Scaphoidbeins werden durch einen vertikalen Sägeschnitt entfernt. (Fig. 124, C, D.)

6. Die beiden durchsägten Knochenflächen werden an einander gebracht und durch Nähte aus Känguruhsehnen oder Silberdraht zusammengehalten; die Enden des durchschnittenen hinteren Tibialnerven womöglich vereinigt. Die Oberflächenwunde wird geschlossen und drainiert und der Fuss — jetzt in der Stellung eines hochgradigen Talipes equinus — auf einer besonders eingerichteten Schiene befestigt und in dieser Stellung durch einen Gypsverband erhalten.

Die Weichteile am Fussrücken sind in Überfluss vor-

handen und bilden Falten, aber mit der Zeit schrumpfen sie ein und die Oberfläche wird eben. Das Glied wird zuerst an eine Schiene befestigt, soll aber sobald als möglich einen Gypsverband erhalten. Wenn der Patient anfängt zu gehen, muss er einen besonderen Stiefel tragen (Fig. 125), welcher die Teile streng in der Stellung des Talipes equinus erhält.

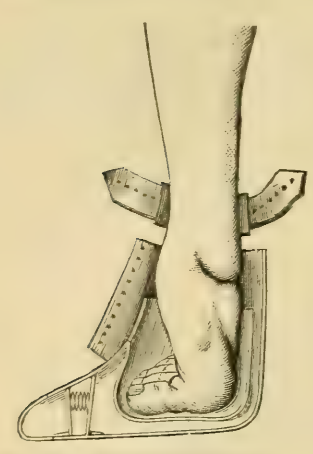


Fig. 125. Ansicht des Fusses und des nach der osteoplastischen Resektion des Fusses zu tragenden Instruments. (Brit. Med. Journ., May 1888.)

Es wird angenommen, dass zwischen den durchsägten Knochenteilen knöcherne Vereinigung stattfindet. Die jenseits des Operationsbezirks liegenden Teile werden durch die Art. dorsalis pedis und ihre Anastomosen mit den Plantargefässen ernährt.

Infolge der Operation wird das Glied gewöhnlich ein wenig verlängert.

Bemerkungen. Dr. Fenger hat neunzehn Beispiele dieses Verfahrens gesammelt; bei dreizehn derselben wurde die Operation wegen tuberkulöser Karies ausgeführt. Von der ganzen Zahl starben zwei acht oder neun Monate nach der Operation an allgemeiner Tuberkulose; zwölf erholten sich gut und gingen mit mehr oder weniger Leichtigkeit; bei fünfen trat Misserfolg ein mit dem Resultat, dass bei dreien das Bein amputiert werden musste.

Die für das Verfahren angegebenen Indikationen sind folgende: Ausgedehnte Verletzungen der Fersengegend; Karies des Os calcis und Astragalus mit Erkrankung der benachbarten Gelenke; Fälle von zerstörender, unheilbarer Verschwärung der Fersenhaut; einige Fälle von narbiger Zusammenziehung des Fusses mit Missbildung, die den Fuss unbrauchbar macht.

Diese Operation unterliegt noch der Prüfung und ist stark kritisiert worden.

Ihre Freunde legen wohl zu viel Nachdruck auf die Erhaltung jedes möglichen Teiles des Fusses. Es ist fraglich, ob die dieser Operation unterworfenen Kranken besser oder

nur ebensogut gehen können, als die des ganzen Fusses Beraubten und dann mit einem guten künstlichen Fusse Versehenen. Diese Operation sollte nicht unternommen werden, wenn die Hautdecken der Ferse gesund sind, denn das Verfahren ist sicher geringwertiger als das von Syme. Die Genesung ist sehr langsam; einige von den Kranken konnten erst nach sieben, zwölf und fünfzehn Monaten gut gehen; dagegen konnten andere ohne den Stiefel gehen.

Ausserdem setzt die Operation, um erfolgreich zu sein, eine gute Heilkraft voraus, und diese lässt sich nicht immer bei an tuberkulöser Karies Leidenden erwarten. Die Operation verlangt vollkommen gesunden Zustand der Integumente des Fussrückens, wo eine Supramalleolar-Amputation mit langem, vorderem Lappen wohl angezeigt wäre.

Am besten scheint die Operation für unheilbare Geschwüre der Ferse, für Schusswunden und für gewisse Fälle von ungeschickten Deformitäten zu passen.

Achtundzwanzigstes Kapitel.

Amputation des Unterschenkels.

Die Amputation des Unterschenkels wurde sonst fast ausschliesslich an der Wahlstelle, d. h. eine Hand breit unterhalb des Kniegelenkes ausgeführt.

Hier wurden die Knochen durchsägt. Die Wahl des Ortes wurde durch die späteren Bedürfnisse des Kranken bedingt. Der einzige, ihm zu Gebote stehende prothetische Apparat war das alte „hölzerne Bein“. Dabei wurde das Knie gebeugt erhalten, das Gewicht des Körpers wurde von den Tuberositäten der Tibia getragen. Die Amputation an der Wahlstelle benutzte diesen Stützpunkt und der nach hinten vorragende Stumpf war nicht allzulang.

Die grossen Verbesserungen, welche die Neuzeit an künstlichen Gliedern eingeführt hat, haben die Wahlstelle

ganz in den Hintergrund gedrängt. Als erste Regel gilt es in der heutigen Operationspraxis, so wenig wie möglich von dem Gliede abzunehmen, da man erkannt hat, dass die Gefahr für den Kranken unter sonst gleichen Umständen mit der Höhe der Amputation zunimmt. Man kann dem Stumpf eine künstliche Stütze anfügen, welche erlaubt, das Glied in seiner natürlichen Stellung zu halten und das Kniegelenk zu bewegen. Selbst wenn die Operation an der alten Wahlstelle ausgeführt wird, ist es nicht nötig, dass das Gewicht von der Vorderseite der Tibia getragen wird. Auch bei einer Amputation in solcher Höhe lässt sich ein künstliches Glied anbringen, welches dem Kranken den Gebrauch des Knies gestattet.

Bei Amputation des Beines muss also der Stumpf fähig sein, Druck zu ertragen, die Knochen müssen gut bedeckt und die Narbe darf nicht terminal sein. Aus diesem Grunde ist der Zirkelschnitt für diese Operationen durchaus ungeeignet, und dasselbe gilt für seitliche Lappen von gleicher Grösse. In beiden Fällen bildet sich eine terminale Narbe, welche den Druck ertragen soll.

Wenn man an der alten Wahlstelle amputiert, das alte hölzerne Bein gebrauchen, das Kniegelenk aber nicht benutzen will, dann handelt es sich nicht mehr darum, den Druck auf das Ende des Stumpfes zu vermeiden, und man kann den Zirkelschnitt, oder die Amputation mit gleich grossen seitlichen Lappen ausführen. Aber für tiefer liegende Punkte, als die Wahlstelle, sind die beiden letztgenannten Methoden unbrauchbar.

Was die Lappenbildung betrifft, so ist es nicht nötig zu bemerken, dass die die Vorderseite des Gliedes bedeckenden Weichteile verhältnismässig spärlich und nicht besonders gut mit Blut versorgt sind. Auf der Hinterseite dagegen befinden sich starke Muskelschichten und zwei starke Blutgefässe. Aus anatomischen Gründen ist ein hinterer Lappen einem vorderen vorzuziehen, weil er eine bessere Bedeckung für die Knochen liefert, dem Drucke besser widerstehen kann und reichlicher und gleichmässiger mit Blut versorgt ist.

In jedem Falle, wo ein hinterer Lappen den Hauptlappen bildet, muss der hintere Tibialnerv herauspräpariert

werden, damit er nicht dem sonst unvermeidlichen Drucke ausgesetzt wird. Diese Vorsicht wurde von Hey schon vor vielen Jahren empfohlen.

Ein grosser vorderer Lappen wird bis zu einem gewissen Grade nur aus Haut bestehen.

In dem oberen Drittel des Gliedes lässt sich aus der vorderen und äusseren Seite des Beines ein vortrefflicher Lappen gewinnen, welcher diesen Nachteil nicht hat. Dies ist der „grosse äussere Lappen“ (s. unten), welcher die Art. tibialis antica in seiner ganzen Länge enthält.

Im allgemeinen kann man die Bildung von Lappen vermittelst Durchstechung bei allen diesen Amputationen für verwerflich erklären. Dies gilt vorzüglich von der Bildung des hinteren Lappens. Ein so gebildeter Lappen kann an Gestalt und Dicke sehr zweifelhaft ausfallen. Es ist kaum zu verhindern, dass die Hauptblutgefässe der Wade ungebürlich hoch durchschnitten werden. Die sehr ungleiche Zurückziehung der Beugemuskeln am Rücken des Beines macht es überdies wünschenswert, dass diese Muskelmassen mit Genauigkeit durchschnitten werden.

Vor der Durchsägung der Knochen muss die Membrana interossea sorgfältig mit dem Skalpell durchschnitten werden, damit sie nicht von der Säge zerrissen wird.

Bei der Lospräparierung von Lappen, d. h. bei der Ablösung ihrer Weichteile vom Knochen und der Membr. interossea, soll man den Zeigefinger und den Skalpellstiel lieber gebrauchen als die Klinge.

Allgemeine Anweisungen über die Durchsägung der Knochen des Beines folgen weiter unten.

Nach der Amputation des Beines erhält man oft konische Stümpfe, besonders im unteren Teile des Gliedes.

Die Amputation lässt sich an drei Stellen ausführen, als:

A. Supramalleolar-Amputation.
B. Amputation in der Mitte des Beines.
C. Amputation an der Wahlstelle.

A. Supramalleolar-Amputation.

Anatomisches. Diese Amputationen betreffen das untere Drittel des Beines. In dieser Gegend ist die Tibia mehr rund geworden, ihre scharfe Kante ist ganz ver-

schwunden. In der Höhe der Knöchelbasis verbreitert sich der Knochen in die Quere, während er etwas weiter oben verhältnismässig schlank ist.

Der Zwischenknochenraum verschwindet, und ehe der Knöchel erreicht wird, sind Tibia und Fibula in inniger Berührung.

Der obere Teil des Ligam. annulare anterius läuft oberhalb der Knöchel quer über das Glied, es ist sowohl an der Tibia, als an der Fibula befestigt und überspannt den vertikalen Teil der Sehnen der Extensoren. Die ganze Gegend ist von Sehnen umgeben.

An das untere Drittel der Tibia setzen sich keine Muskelfasern an, darum ist die Tibialseite des Lappens leicht zu präparieren. An den entsprechenden Teil der Fibula setzen sich vorn Teile des muskulösen Ursprunges des Extensor communis digitorum, des Extensor proprius pollicis und des Peronaeus tertius, nach aussen des Peronaeus brevis, und von hinten des Flexor longus pollicis an.

Am unteren Drittel des Gliedes haben sich der Gastrocnemius und der Soleus mit einander verbunden, während die Muskelfasern des letzteren schnell in die Sehne übergehen. Die anderen Sehnen an diesem Teile des Beines, nämlich die des Tibialis anticus, des Tibialis posticus, des Peronaeus longus und des Flexor longus digitorum, werden noch von Muskelfasern begleitet. Am meisten frei von Muskelgewebe sind die Sehnen des Tibialis anticus und Peronaeus longus. Die stärkste Muskelmasse in der Nähe des Knöchels gehört dem Flexor longus pollicis an.

Die Art. tibialis antica liegt vor der Tibia zwischen dem Tibialis anticus und dem Extensor communis digitorum und wird schief von dem Extensor proprius pollicis gekreuzt. Der Nerv liegt an ihrer äusseren Seite. Die Art. peronaea liegt dicht am inneren Rande der Fibula, bedeckt von dem Flexor longus pollicis, und teilt sich gerade über dem Knöchel in Peronaea antica und postica. Die Art. tibialis postica ist am unteren Drittel des Beines verhältnismässig oberflächlich; sie liegt hinter dem inneren Teile der Tibia und läuft am äusseren Rande des Flexor longus digitorum entlang. An ihrer Aussenseite liegt der Nervus tibialis posticus.

Die Vena saphena longa läuft vor dem inneren Knöchel

herab, während hinter dem äusseren Knöchel die V. saphena brevis verläuft.

Methoden. Folgende Operationsmethoden sollen hier beschrieben werden:

1. Der schiefe elliptische Schnitt. (Guyons Operation.)
2. Der abgeänderte Zirkelschnitt.
3. Der schiefe elliptische Schnitt. (Duvals Operation.)
4. Der grosse hintere Lappenschnitt.
5. Teales Amputation.

Instrumente. Ein kleines Amputationsmesser mit ungefähr 13 cm langer Klinge. Ein starkes, etwas schmales Messer mit 10 cm langer Klinge, abgerundeter Spitze und grossem, starkem Griffe. (Dies würde ein modifiziertes Resektionsmesser sein und wird zu Guyons Operation gebraucht; es kann auch bei den anderen Amputationen gebraucht werden, um den vorderen oder hinteren Lappen von den Knochen zu trennen); ein Skalpell, eine Amputationssäge, Retraktoren, Klemm-, Arterien- und Sezierpinzetten, Schere u. s. w.

Lagerung. Der Kranke liegt auf dem Rücken, der Fuss und der untere Teil des Beines ragen über den Tisch hinaus. Der Chirurg steht an der Aussenseite des rechten, an der Innenseite des linken Beines. Bei Guyons Operation kann er zweckmässiger am Fusse des Tisches stehen.

Ein Assistent steht oder sitzt vor dem Ende des Tisches. Er hält den Fuss und wendet ihn, wenn es im Laufe der Operation nötig ist. Ein anderer Assistent steht dem Chirurgen gegenüber und führt den Schwamm u. s. w.

1. Amputation mit schiefem, elliptischem Schnitt. (Guyons Operation.) Dieses Verfahren ähnelt ein wenig der Syme'schen Amputation. Bei ihr wird das Ende des Stumpfes mit den Geweben des hinteren Teiles der Ferse bedeckt; sie bedingt eine tiefe Durchsägung der Knochen. Man kann sie mit Recht eine supramalleolare Amputation nennen; die Markkanäle der Knochen werden von der Säge nicht geöffnet.

Der Einschnitt beginnt vorn, an einem der Linie des Knöchelgelenks genau gegenüberliegenden Punkte und endigt hinten über der Spitze der Krümmung der Ferse.

Zwischen diesen Punkten wendet sich der Schnitt in leichter Krümmung von oben nach unten quer über den

Knöchel. An der inneren Seite läuft der Schnitt oben an dem Knöchel hin, an der Aussenseite geht er ein wenig vor dem entsprechenden Fortsatze vorbei. (Fig. 126, A.)

Bei dem Hautschnitt hält der Chirurg den Fuss in der linken Hand und wendet ihn selbst.

Am rechten Fusse ist es zweckmässig, den Fuss nach innen zu wenden und den Schnitt an der Ferse und an der Aussenseite zu beginnen.

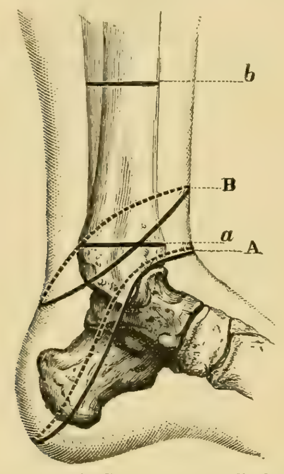


Fig. 126. A. Guyons Supramalleolar-Amputation. a) Sägeschnitt bei dieser Operation. B. Duvals Supramalleolar-Amputation. b) Sägeschnitt bei dieser Operation.

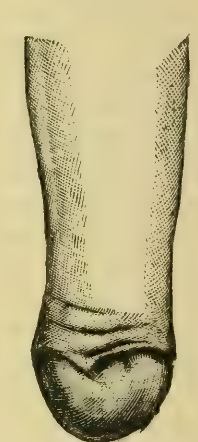


Fig. 127. Der durch Guyons Supramalleolar-Amputation hervorgebrachte Stumpf. (Nach Farabeuf.)

Dann wird das Messer über die Aussenseite des Gliedes geführt und erreicht die Vorderseite des Knöchels. Nun wird der Fuss nach aussen gewendet und der Schnitt an der inneren Seite rückwärts wieder zur Ferse geführt. An der linken Seite wird der Fuss nach innen gewendet, der Einschnitt kann vorn anfangen und rückwärts zu der Ferse an der Aussenseite des Gliedes verlaufen. Nachdem der Fuss nach aussen gewendet worden ist, wird die Ellipse vollendet, indem man das Messer von der Ferse zum Ausgangspunkte über die innere Seite des Knöchels zurückführt.

Der erste Einschnitt betrifft nur die Haut und das subkutane Gewebe. Dann geht der Chirurg an die Ablösung des hinteren oder Fersenlappens. Dieser muss alle Weich-

teile bis zum Knochen enthalten. Eine Ausnahme kann man mit den Sehnen der M. peronei hinter dem äusseren Knöchel machen. Diese brauchen nicht gestört zu werden; man durchschneidet sie erst, wenn man über das Knöchelgelenk hinaufgedrungen ist. Man muss sorgfältig auf die Gefässe an der Innenseite des Fersenbeines achten. Die Achillessehne wird durchschnitten, und die Weichteile werden von den Fussknochen bis zu einer Höhe von 5 cm über der Spitze der Knöchel lospräpariert. Die Ablösung des hinteren Lappens verrichtet man am besten sitzend.

Nun wird der Fuss gestreckt und der vordere Schnitt bis auf den Knochen vertieft, wobei man sich hütet, das Knöchelgelenk zu öffnen. Die Weichteile des Fussrückens werden bis zu der angegebenen Höhe abgelöst.

Nach Anlegung der Retraktoren werden die Knochen über der Basis der Knöchel horizontal durchsägt.

Der Nervus tibialis posticus wird freigelegt und entfernt.

Blutung. Die Art. tibialis antica wird nahe dem vorderen Rande der Tibia durchschnitten, die Tibialis postica an der inneren Seite des Fersenlappens und der Endzweig der Peronaea an dessen Aussenseite.

Bemerkungen. Diese Operation wird natürlich nicht ausgeführt werden, wo die von Syme möglich ist. Wenn die Wundränder durch Nähte vereinigt sind, sieht der Stumpf etwas plump aus. Aber die Narbe liegt quer, befindet sich ganz an der Vorderseite des Gliedes und hat nicht von Druck zu leiden. Es entsteht ein guter Stumpf, welcher den Vorzug besitzt, dass seine Decke von den Integumenten der Ferse stammt. (Fig. 127.)

Diese Amputation erlaubt, die Knochen an einer sehr tiefen Stelle zu durchsägen.

2. Der abgeänderte Zirkelschnitt. Diese Methode ist für diesen Körperteil empfohlen worden und scheint von französischen Chirurgen häufig ausgeführt worden zu sein. Eine solche Operation ist als die von Lenoir bekannt. (Fig. 131, A.) Gerade oberhalb der Knöchel wird ein Kreisschnitt durch die Weichteile gemacht, etwa 4 cm unterhalb der Stelle, wo die Knochen durchsägt werden sollen. Von hier geht auf der Mitte des Beines ein Vertikalschnitt aus,

welcher längs der inneren Seite der Crista tibiae bis zu der Durchsägungsstelle geführt wird.

Die äusseren Hautlappen, d. h. die Lappen an jeder Seite des Vertikalschnittes, werden so weit als möglich nach oben abgelöst. Der Zirkelschnitt wird nicht gestört, nachdem die Integumente gut freigelegt worden sind. Nun werden alle Weichteile bis zum Knochen mit einem einzigen Zuge des Messers durchschnitten, welches sehr schief gehalten wird.

Die Operation ist leicht auszuführen, aber nicht empfehlenswert. Die Hautbedeckung der Knochen ist eine Hauptursache ihrer Schwäche; die Narbe nimmt das Ende des Stumpfes ein und ist dem Drucke ausgesetzt, ein konischer Stumpf ist kaum zu vermeiden.

Dupuytren bediente sich eines Zirkelschnittes gerade über den Knöcheln, welcher so geneigt war, dass der hintere Teil des Zirkels den Ansatz der Achillessehne berührte, während der vordere Teil ein wenig über dem Knöchelgelenk den Fussrücken kreuzte.

Dann wurden zwei Vertikalschnitte gemacht, der eine vor, der andere hinter dem Gliede, beide in der Medianlinie. So entstanden zwei seitliche Lappen.

Die gegen die vorige Operation angeführten Einwände gelten auch für diese.

3. Amputation mit schief elliptischem Schnitt. (Marcellin Duvals Operation.) Bei diesem Verfahren werden die Knochen viel höher oben durchsägt, als bei Guyons Amputation. Oberhalb der Knöchel wird ein schiefer, elliptischer Schnitt geführt.

Die Richtung des Schnittes ist folgende: Zuerst wird die Stelle der Knochendurchsägung bestimmt und nun muss das untere, hintere Ende der Ellipse so tief unter dieser Stelle liegen, als der Durchmesser (von vorn nach hinten gemessen) des Gliedes an der Sägestelle beträgt. Das höhere vordere Ende der Ellipse darf nicht näher an dem beabsichtigten Durchsägungspunkte liegen, als die Hälfte jenes Durchmessers ausmacht. (Fig. 126, B.)

Bei Bestimmung dieser Masse muss man die Zurückziehung der Haut berücksichtigen. Wenn also, wie Farabeuf sagt, jener Durchmesser an der Schnittstelle 8 cm beträgt, so muss das hintere Ende der Ellipse 12 cm unterhalb dieser

Stelle liegen, das vordere aber 6 cm. Der Schnitt hat eine Neigung von ungefähr 45 Grad.

Die Stellung des Chirurgen ist schon angegeben. Ein Assistent übernimmt das Bein. Sowohl am rechten, wie am linken Beine kann man den Schnitt an der Hinterseite des Fusses anfangen.

Der erste Einschnitt betrifft nur die Haut. Man trennt die Haut gut los und lässt sie sich zurückziehen. Das Messer — mit Ausnahme der Stelle dicht an der retrahierten Haut — durchschneidet nun die Weichteile bis zum Knochen. Die Achillessehne wird frühzeitig getrennt. Die Gewebe werden auf der Vorder- wie auf der Hinterseite des Gliedes etwas über die Stelle hinaus lospräpariert, wo die Durchsägung stattfinden soll.

Die Ablösung ist durchaus nicht leicht, besonders auf der Seite der Fibula. Die Knochen müssen gut entblösst werden. Bei der Lospräparierung der hinteren Gewebe kann der Chirurg sitzen und das hochliegende Bein vor sich haben. Wenn die Knochen durchsägt sind, wird der Nervus tibialis posticus herauspräpariert. Einige Chirurgen raten, die Achillessehne durch tiefe Nähte mit den durchschnittenen Enden der vorderen Muskeln zu vereinigen.

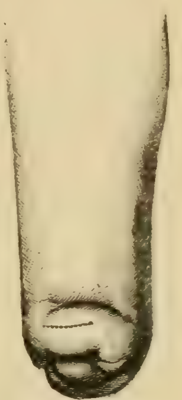


Fig. 128. Stumpf, welcher nach M. Duvals Supramalleolar-Amputation zurückbleibt. (Nach Farabeuf.)

B l u t u n g. Die Art. tibialis antica wird vor der Tibia durchschnitten, die Tib. postica hinter der Basis des inneren Knöchels; die Peronaea postica hinter dem äusseren Knöchel und die Peronaea antica in dem hinteren Lappen, gegenüber dem unteren Ende des Zwischenknochenraumes.

B e m e r k u n g e n. Diese Operation könnte sehr schwierig werden, wenn die Weichteile durch chronische Krankheit ineinander verfilzt sein sollten.

Der Stumpf sieht zuerst ein wenig plump aus; die Narbe liegt quer und auf der vorderen Seite des Stumpfes. (Fig. 128.) Sie ist dem Ende des Stumpfes näher, als die Narbe bei Guyons Operation.

4. Amputation mit grossem, hinterem Lappen. Diese, Tavignot (1840) zugeschriebene Operation ist von Zeit zu Zeit stark abgeändert worden. Die gegenwärtige Beschreibung folgt der Darstellung von Farabeuf. Es werden zwei Lappen gebildet, von denen der hintere grösser ist. Die Länge des hinteren Lappens, wenn er fertig ist, ist gleich dem halben Umfange des Gliedes an der Sägestelle, und zwar nachdem die Retraktion abgerechnet worden ist. Da der Lappen durch Retraktion ungefähr ein Drittel seiner Länge verliert, so wird der hintere Lappen, wie er ursprünglich auf die Haut gezeichnet wurde, um diesen Betrag das angegebene Mass an Länge übertreffen.

Der vordere Lappen beträgt ungefähr ein Viertel des hinteren. Die Lappen können gebildet werden, wie es in Fig. 133, A angegeben wird. Der hintere Lappen reicht, was die Hautgrenze betrifft, ungefähr bis zum Ansatz der Achillessehne. Der innere Vertikalschnitt, welcher ihn begrenzt, steigt vor dem inneren Rande der Tibia herab. Der äussere Vertikalschnitt liegt hinter der Fibula.

1. Der Chirurg befindet sich in der angegebenen Stellung. An der rechten Seite wird der Fuss nach aussen gewendet und der innere Vertikalschnitt von oben nach unten bis zur Höhe des Ansatzes der Achillessehne geführt. Nun wird der Fuss nach innen gedreht und der äussere Vertikalschnitt auf dieselbe Weise von oben nach unten gemacht, so dass er mit dem ersten am Ansatz der Achillessehne zusammentrifft. Am linken Beine kann der Fuss zuerst nach innen gewendet und der äussere Schnitt zuerst gemacht werden. Der Einschnitt betrifft nur die Haut und wird so gemacht, dass die Integumente sich ringsum gut zurückziehen können. Dann wird die Achillessehne durchschnitten.

2. Der nächste Schritt der Operation muss sehr genau ausgeführt werden. Das Glied wird auf die äussere Seite gewendet und ein Schnitt durch die vorliegenden Muskeln bis auf die Tibia gemacht. Dieser tiefe Schnitt, welcher der Linie des Hautschnittes folgt, kann ungefähr 5 cm lang sein. Er muss durch Abziehen der Muskeln von der Tibia vertieft werden. Dann wird das Glied auf seine innere Seite gewendet und ein gleicher Einschnitt auf die Fibula gemacht und die Wunde, soweit sie reicht, durch Trennung der Muskeln

von diesem Knochen vertieft. Auf diese Weise werden zwei tiefe, seitliche Schlitze oder Spalten (fentes) bis zu den Knochen durch die ganze Dicke des hinteren Lappens gemacht.

Indem der Chirurg den Daumen in die eine, den Zeigefinger in die andere dieser beiden Spalten einführt, kann er die Weichteile des hinteren Teiles des Gliedes umfassen. Der Fuss wird in Beugung erhalten, während der hintere Lappen durch einen Schnitt von aussen nach innen vervollständigt wird. (S. Fig. 132.) Der so gebildete hintere Lappen lässt die Knochen und die Membr. interossea im wesentlichen frei.

3. Jetzt wird der vordere Lappen geschnitten. Die Weichteile werden bis zu den Knochen durchschnitten, sobald sich die Haut völlig zurückgezogen hat, und dann losgetrennt, so dass die Knochen und die Membr. interossea auch auf der vorderen Seite des Gliedes im Wesentlichen entblösst sind.

4. Es werden Retraktoren angelegt, die Zwischenknochenhaut durchschnitten und die Tibia nebst Fibula durchsägt; der Nervus tibialis posticus wird freipräpariert und entfernt.

Man kann zwischen den Muskelmassen der Vorder- und Hinterseite des Gliedes tiefe Nähte anlegen.

Blutung. Die Art. tibialis antica wird in dem vorderen Lappen, vor dem Zwischenknochenraume durchschnitten. Die Tibialis postica und Peronaea werden hinten geöffnet, die erstere gegen die Mitte des Lappens, die letztere in einer Linie mit der Fibula. Die Vena saphena interna kann möglicherweise bei der Ausführung des inneren Vertikalschnittes verletzt werden. Gewöhnlich aber liegt sie ganz im hinteren Lappen, in dessen unterem, innerem Winkel man sie durchschnitten findet.

Bemerkungen. Der Stumpf hat vorspringende „Ohren“ (ears) und kann zuerst ein wenig plump scheinen; aber im allgemeinen wird er vortrefflich. Die Knochen werden von dem dicken hinteren Lappen gut bedeckt und die querliegende Narbe ist von der Druckstelle gehörig entfernt.

5. Teales Amputation mit grossem, vorderem Lappen. Das untere Drittel des Beines wird als eine besonders günstige Stelle zur Ausführung von Teales Operation betrachtet.

Der allgemeine Plan der Operation ist schon angegeben worden. (Seite 295.) Nachdem man den Umfang des Gliedes

in der Höhe der künftigen Durchsägungslinie gemessen hat, wird der vordere Lappen so angezeichnet, dass er sowohl in der Länge, als in der Breite die Hälfte dieses Umfanges misst.

Der hintere Lappen soll ein Viertel von der Länge des äusseren messen und die andere Hälfte vom Umfang des Beines enthalten. (Fig. 129.)

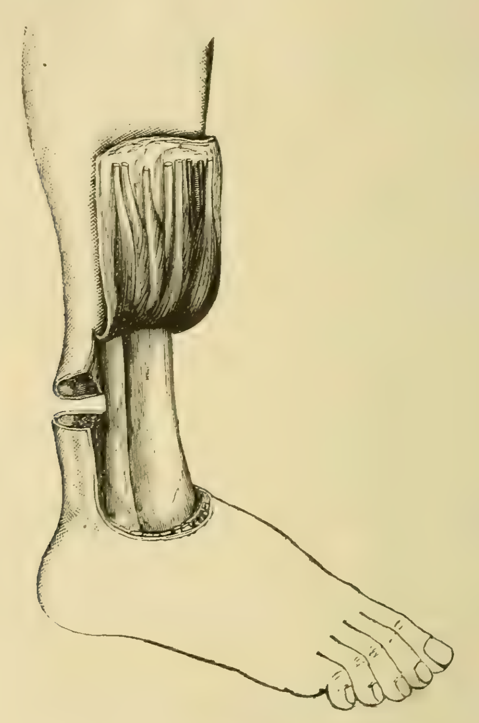


Fig. 129. Teales Amputation des Beines.

Die seitlichen Schnitte folgen den Rändern der Tibia und Fibula. Man thut wohl, die Grenzen des grösseren Lappens auf der Haut mit Tinte zu bezeichnen.

Die Stellung des Chirurgen und seiner Gehülfen ist schon angegeben worden.

Der vordere Lappen kann rechterseits an der Innenseite des Beines begonnen werden, linkerseits an der Aussenseite. Bei beiden seitlichen Schnitten wird von oben nach unten

eingeschnitten. Der vordere Lappen ist rechtwinklich und überall gleich breit.

Der den grossen Lappen bezeichnende Schnitt betrifft zuerst nur die Haut. Dann wird er bis auf die Knochen vertieft. Bei Durchschneidung der Sehnen am Ende des Lappens wird der Fuss gestreckt.

Der vordere Lappen muss alle Weichteile enthalten, welche vor dem Gliede liegen. Dieselben müssen sorgfältig von den Knochen und der Membr. interossea lospräpariert werden. Der Lappen enthält die Art. tibialis antica in seiner ganzen Länge.

Der hintere Lappen kann durch einen einfachen, kräftigen Schnitt durch die Rückseite des Gliedes von der Haut bis auf die Knochen vervollständigt werden.

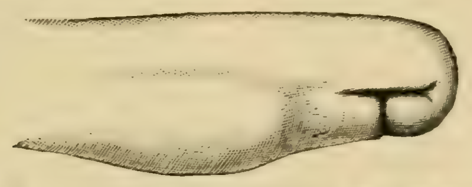


Fig. 130. Stumpf, welcher nach Teales Amputation des Beines zurückbleibt.

Während dieses Vorganges muss der Fuss gebeugt sein. Wenn die Lappen ein wenig jenseits der Durchsägungslinie zurückgezogen sind, werden Retraktoren angelegt, die Membr. interossea durchschnitten und die Knochen durchsägt.

Wenn die Wunde durch Nähte geschlossen ist, hat der Stumpf das Ansehen, wie es Fig. 130 zeigt.

B l u t u n g. Die vorderen Tibialgefässe werden an dem freien, unteren Ende des Vorderlappens und ungefähr in seiner Mitte durchschnitten. Die Art. tibialis postica auf der Fläche des hinteren Lappens und nahe seiner inneren Seite geöffnet; das Gefäss liegt zwischen dem Rande des Flexor longus digitorum und dem des Flexor longus pollicis.

Die Peronäalgefässe werden an der äusseren Seite dieses Lappens zerschnitten, dicht an der Fibula, bedeckt vom Flexor longus pollicis.

Die lange Vena saphena findet man im vorderen, die kurze im hinteren Lappen.

B e m e r k u n g e n. Da das Bein nach dem Knöchel zu

dünner wird, so kann man leicht, indem man der allgemeinen Gestalt des Beines folgt, den vorderen Lappen nach unten zu schmal machen.

Man macht zur Empfehlung dieser Operation geltend, dass die Knochen mit einem Lappen bedeckt werden, welcher nicht zu viel Muskelgewebe enthält und seiner ganzen Länge nach von einer Arterie durchströmt wird. Auch legt man Wert darauf, dass die Narbe an die Rückseite des Stumpfes zu liegen kommt und keinem Druck ausgesetzt wird.

Diese Operation hat in anderen Ländern nicht so viel Beifall gefunden, wie in England.

Der wichtigste, am Ende des Stumpfes zu bedeckende Knochen ist die Tibia. Der vordere Lappen liefert diesem Knochen zum grossen Teil nur Hautbedeckung und die Integumente am Vorderteile des Beines sind gewöhnlich ganz dünn. Ausserdem ist der vordere Lappen von sehr ungleicher Dicke, da er an der Innenseite nur Haut und an der Aussenseite eine starke Muskelmasse enthält. Man hat angeführt, dass ein Teil des Vorderlappens aus dem Rücken des Fusses geschnitten werden kann; aber die Gewebe dieser Gegend sind wenig dazu geeignet, das freie Ende eines Hauptlappens zu bilden. Die Haut ist daselbst sehr dünn, das Unterhautgewebe spärlich, und die darunter liegenden Weichteile bestehen fast ausschliesslich aus Sehnen. Teales Amputation macht grosse Ansprüche an die Gewebe der Vorderseite des Beines und bringt eine verhältnismässig hohe Durchsägungsstelle der Knochen mit sich.

Von den vier beschriebenen Operationen kann man im allgemeinen sagen, dass die Amputation von Guyon die beste ist, wenn es möglich ist, die Knochen weit unten abzusägen, und dass es am zweckmässigsten ist, das Bein in seinem unteren Drittel mit Hülfe eines langen, hinteren Lappens abzunehmen.

B. Amputation in der Mitte des Beines.

Anatomisches. In seiner Mitte ist das Bein sehr muskelreich, am stärksten an der Wade. Der Hauptmuskel an der Vorderseite der Membr. interossea ist in dieser Gegend der Tibialis anticus. Der Extensor communis digitorum ist

mässig stark, der Extensor proprius pollicis schwach. Alle diese Muskeln entspringen von den Knochen. Die Art. tibialis antica liegt vor der Membr. interossea, in der Mitte zwischen beiden Knochen und sehr tief. An der Rückseite des Gliedes gehört die Hauptmuskelmasse dem Soleus an. Dieser Muskel ist frei, ausgenommen an seiner Innenseite, wo er noch dem inneren Rande der Tibia anhaftet. Er kann sich also bei der Durchschneidung zurückziehen. Die Sehne des Plantaris ist frei. Der Gastrocnemius ist in dieser Gegend noch muskulös. Bei der Durchschneidung sieht man, dass sein Umfang kaum den dritten Teil von dem des Soleus beträgt. Er sitzt nicht am Knochen fest und kann sich daher schnell zurückziehen, wenn er durchschnitten wird. Die Freiheit des Gastrocnemius und Soleus ist bei der Ausführung von Henry Lees Operation von grösster Wichtigkeit.

Die übrigen Muskeln an der Rückseite des Gliedes sind alle an den Knochen angeheftet und können sich also nicht retrahieren. Von diesen ist der Tibialis posticus der stärkste; der Flexor longus digitorum ist von mässiger Grösse, der Flexor longus pollicis ist noch klein.

Die Art. peronaea liegt dicht an der Fibula, bedeckt von dem zuletzt genannten Muskel. Die hinteren Tibialgefässe liegen in der Furche zwischen Tibialis posticus und Flexor longus digitorum. An der Aussenseite des Beines finden sich die beiden M. peronaei, beide an die Fibula angeheftet. Der Peronaeus longus ist in dieser Gegend stark, der P. brevis sehr klein.

In Beziehung auf Operationen, welche in der Mitte des Unterschenkels ausgeführt werden können, haben wir schon die Gründe angegeben (Seite 485), warum der Zirkelschnitt und die Bildung eines hinteren Lappens durch Durchstechung zu verwerfen sind.

Teales Operation wird bisweilen für diese Gegend empfohlen, aber dieselben Einwürfe, welche gegen diese Operation im unteren Drittel des Beines vorgebracht worden sind, gelten auch für diese Gegend. Der vordere Lappen ist von bedeutender Länge und die Knochen müssen allzuweit nach oben durchsägt werden. Man kann die Operation ausführen, wenn die Weichteile der Rückseite in grosser Ausdehnung zerstört worden sind,

Die beiden für diese Gegend am besten geeigneten Verfahren sind folgende:

1. Amputation mit grossem hinterem Lappen. (Heys Operation.)

Instrumente. Ein Amputationsmesser mit ungefähr 12,5 cm langer Klinge. Ein kräftiges Skalpell. Eine Amputationssäge. Retraktoren. (Der leinene Retraktor, welcher gebraucht wird, um die Weichteile während des Sägens zu schützen, kann dreiköpfig sein; der schmalere, mittlere Kopf wird durch den Zwischenknochenraum gezogen.) Klemmpinzetten. Arterien- und Sezierpinzette. Ein Periost-Elevator. Schere u. s. w.

Lagerung. Der Kranke liegt auf dem Rücken, das Bein und Knie ragen über das Tischende hinaus. Wenn es sich um das rechte Bein handelt, steht der Chirurg an der Aussenseite des Beines, beim linken an der Innenseite. Ein Assistent steht oder sitzt am Ende des Tisches. Er hält den Fuss und das Bein und wendet es während der Operation. Ein anderer Assistent steht dem Chirurgen gegenüber, zur Linken des Kranken und führt den Schwamm u. s. w.

Operation. Heys Operation wird in seinen „Practical Observations“ (3d edition, 1814, pag. 526) beschrieben. Das hier beschriebene Verfahren ist eine leichte Abänderung seiner Methode. Hey bildete den hinteren Lappen mittelst Durchstechung und machte den vorderen Lappen ein wenig kürzer.

Man misst den Umfang des Gliedes an der Durchsägungsstelle, und der hintere Lappen wird in Länge und Breite dem dritten Teile dieses Masses, also dem Durchmesser gleich gemacht.

Der vordere Lappen beträgt ungefähr ein Drittel von der Länge des hinteren. Der grosse hintere Lappen ist U-förmig. Die Hauteinschnitte beginnen ungefähr 2,5 cm unterhalb der Stelle, wo der Sägeschnitt stattfinden soll. Der innere Schenkel des U befindet sich gerade hinter der Tibia, während sein äusserer Schenkel hinter den Musculis peronaeis verläuft. (Fig. 131, B.) Diese Muskeln werden also in dem vorderen Lappen durchschnitten.

1. Die Operation beginnt mit der Bildung des grossen Lappens.

Bei dem rechten Beine wird das Glied auf seine Aussenseite gelegt, das Knie gebogen und der innere Vertikalschnitt von oben nach unten gemacht. Dann wird der innere Teil der Biegung des U vervollständigt. Nun wird das Bein auf die innere Seite gelegt, der äussere Vertikalschnitt von oben nach unten geführt und die Biegung des U zur Fertigstellung des Lappens vervollständigt. (Fig. 131, B.) Beim linken Beine kann man mit dem inneren Vertikalschnitt beginnen.

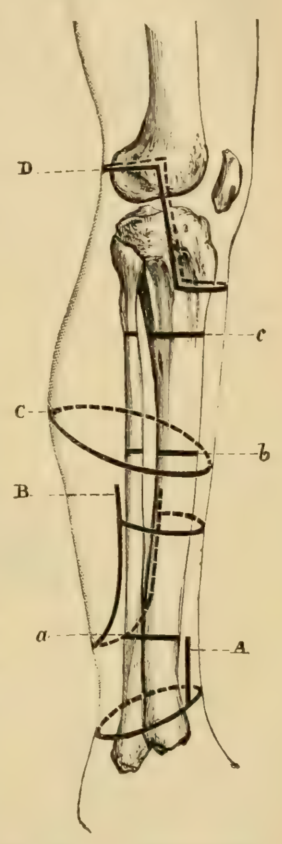


Fig. 131. A. Abgeänderter supramalleolarer Zirkelschnitt. a. Durchsägungslinie bei demselben. B. Heys Amputation. b. Sägelinie bei derselben. C. Zirkelschnitt an der Wahlstelle. c. Sägelinie bei demselben. D. Grittis Operation.

Diese Schnitte betreffen nur die Haut, und die Integumente werden an allen Stellen frei gemacht.

2. Nun wird das Bein im Knie gebeugt und das Knie nach aussen gewendet, so dass die Wade frei liegt. In dieser Stellung und bei gebeugtem Fusse wird der Gastrocnemius zwischen dem Daumen und den anderen Fingern gefasst und in der Höhe der retrahierten Haut quer durchschnitten.

3. Jetzt werden zwei kurze, tiefe Vertikalschnitte von oben nach unten durch die Weichteile an jeder Seite des Lappens gemacht. Diese Schnitte erreichen den Knochen, der innere die Tibia, der äussere die Fibula hinter den M. peronaeis.

In die so geschaffenen Spalten werden Daumen und Finger der linken Hand eingesetzt, die Wadenmuskeln kräftig ergriffen und von den Knochen abgezogen. (Fig. 132.)

Nun werden die Muskeln mit einem kräftigen Skalpell sorgfältig längs diesen beiden kurzen Einschnitten von den Knochen getrennt, bis die Mitte des Lappens vollkommen frei ist und Daumen und Zeigefinger sich zwischen den tiefen Muskeln und den Knochen berühren können. Endlich werden diese Muskeln

und die in ihnen enthaltenen Gefässe in ihrem unteren Teile durch einen kräftigen Querschnitt abgetrennt. Zu diesem Zweck wird das Amputationsmesser zwischen die abgelösten Muskeln und die Knochen eingeführt und der Schnitt von innen nach aussen gemacht. Der hintere Lappen ist nun unten ganz frei, und die Weichteile werden nach oben hin von der Tibia, Fibula und Zwischenmembran abgelöst, bis die Sägestelle erreicht wird.

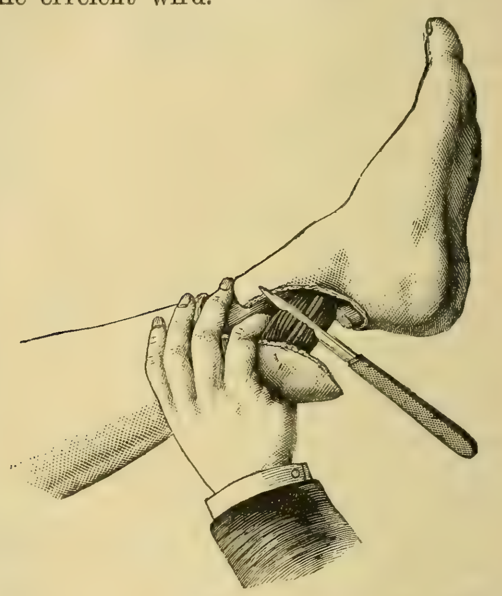


Fig. 132. Die Art, wie bei der Amputation mit grossem hinterem Lappen die Gewebe abgelöst werden.

4. Der vordere Lappen wird dadurch hergestellt, dass man das Messer in einer Krümmung über die Vorderseite des Gliedes führt. Der Einschnitt betrifft zuerst nur die Haut. Wenn die Zurückziehung stattgefunden hat, werden die Muskeln scharf bis auf den Knochen durchschnitten. Diese Muskeln werden dann bis zur Höhe des künftigen Sägeschnittes abgelöst, die Membr. interossea hinten und vorn blossgelegt.

5. Retraktoren werden angelegt, die Membr. interossea quer durchschnitten und die Knochen durchsägt. Das Periosteum kann vom unteren Ende der Tibia abgelöst werden.

Das vorstehende Stück des vorderen Randes der Tibia sägt man auf die unten beschriebene Weise ab. (Siehe Fig. 137.)

Der Nervus tibialis posticus wird freipräpariert und entfernt.

Blutung. Die Art. tibialis antica wird am freien Ende des vorderen Lappens durchschnitten, die Tibialis postica und Peronaea am freien Ende des hinteren. Die Lage dieser Gefässe ist schon angegeben worden.

2. Amputation mit grossem hinterem Lappen. (H. Lees Operation.)

Ein Bericht über diese Operation findet sich in den Medico-Chirurgical Transactions, Vol. XVIII, pag. 195.

Die nötigen Instrumente, die Lagerung des Kranken und die Stellung des Operateurs sind dieselben, wie bei der vorigen Operation.

Bei Ausführung der Schnitte kann dieselbe Reihenfolge beobachtet werden.

Die Lappen werden genau wie in Teales Operation abgemessen und gebildet, was die Hautschnitte betrifft, nur mit dem Unterschiede, dass der Hauptlappen sich auf der hinteren und nicht auf der vorderen Seite des Gliedes befindet. Ausserdem enthält der Hauptlappen nicht alle Weichteile, welche die Knochen bedecken, sondern nur die oberflächlichen Beugemuskeln der Wade. Beide Lappen sind rechtwinklig. Der vordere Lappen besitzt ein Viertel von der Länge des hinteren. (Fig. 143, B.) Das Verhältnis der Einschnitte zu der Durchsägungslinie ist dasselbe, wie bei Teales Operation.

Beide Lappen werden mit dem Messer angezeichnet, wobei zuerst nur die Haut durchschnitten wird. Der vordere Lappen wird zuerst fertig gemacht. Die nächsten Stadien werden von Lee folgendermassen beschrieben:

„Wenn sich die Haut vermöge ihrer natürlichen Elastizität etwas zurückgezogen hat, macht man einen Einschnitt durch die vor der Tibia, der Fibula und der Membr. interossea gelegenen Teile. Alle so durchschnittenen Teile werden dicht am Periost und der Membr. interossea abgelöst und nach oben bis zur Höhe der oberen Enden der ersten Längsschnitte zurückgeschlagen.

Dann werden die tieferen Gewebe an der Rückseite des Gliedes an der Stelle des unteren Querschnitts durchschnitten. Die mit einander verbundenen Gastrocnemius und Soleus

werden von den darunter liegenden Teilen getrennt und ebenso hoch zurückgeschlagen wie der vordere Lappen. Dieser Teil der Operation ist sehr leicht auszuführen, weil diese Muskeln, besonders am unteren Teile des Beines, nur schwach angeheftet sind.

Die tiefere Muskelschicht, nebst den grossen Gefässen und Nerven, wird so weit nach oben durchschnitten, als es die Einschnitte erlauben und die Knochen werden an derselben Stelle durchsägt."

Die vorstehende Ecke des vorderen Randes der Tibia wird abgesägt. (Siehe Fig. 137.)

Die Lage der drei zu durchschneidenden Hauptarterien ist schon angegeben.

Bemerkungen. Diese Operationen sind beide vortrefflich. Die Knochen werden gut bedeckt, die Narbe liegt quer, an der Vorderseite des Stumpfs und ist keinem Druck ausgesetzt.

Bei der Amputation von Hey ist der hintere Lappen kürzer als bei der von Lee. Bei ersterer beträgt seine Länge ein Drittel des Umfangs des Glieds, bei letzterer die Hälfte. Unter sonst gleichen Umständen verlangt also die zweite Operation ein grösseres Opfer von Geweben, als die erste; mit anderen Worten: Heys Operation kann tiefer nach unten ausgeführt werden.

Das von Lee angegebene Verfahren ist sehr geeignet für besonders muskelstarke Glieder, sowie für solche Fälle, wo die tiefen Wadenmuskeln in einander verfilzt sind oder durch Krankheit oder Verletzung gelitten haben.

Dagegen passt Heys Operation sehr gut für die Mehrzahl der Fälle, besonders für Glieder von mässiger oder spärlicher Muskelentwickelung.

Von den beiden Operationen ist die von Lee ohne Zweifel am leichtesten auszuführen.

C. Amputation an der Wahlstelle.

Anatomisches. Der Ausdruck „Wahlstelle" bezieht sich auf den Ort, wo die Knochen durchschnitten werden. Dieser Punkt ist ungefähr eine Hand breit unter dem Knie-

gelenk und liegt an oder ein wenig über dem grossen Foramen nutritium der Tibia. Die Tibia ist hier noch ziemlich dick, das schwammige Gewebe ist reichlich vorhanden, aber der Medullarkanal hat angefangen.

Die Hautdecke am oberen Teile des Beines ist ein wenig grob, nicht sehr beweglich und zieht sich nach der Durchschneidung nicht so stark zurück, wie am unteren Teile des Gliedes.

Ein Durchschnitt durch das Bein am Orte der Wahl zeigt, dass die Hauptmuskelmassen an der vorderen und äusseren Seite dem Tibialis anticus und Peronaeus longus angehören. Der Extensor communis digitorum ist noch ein sehr kleiner Muskel. Der Peronaeus brevis und Extensor longus pollicis erreichen die Durchsägungslinie nicht, befinden sich aber im äusseren Lappen.

An der Rückseite des Gliedes bildet der Gastrocnemius eine sehr starke Muskelmasse: so stark, dass sie dem sämtlichen übrigen Muskelgewebe ungefähr gleichkommt, welches hinter den Knochen und der Zwischenknochenhaut liegt.

Der Soleus wird in dieser Höhe ungefähr in seinem dicksten Teile durchschnitten. Der Tibialis posticus ist von mässiger Grösse, der Flexor longus digitorum ganz unbedeutend. Der Flexor longus pollicis liegt unterhalb der Wahlstelle. Die tiefsten Fasern des Poplitaeus werden durchschnitten, wo sie sich an die hintere Seite der Tibia ansetzen.

Bei der Lospräparierung eines Lappens muss man daran denken, dass nur der Gastrocnemius und Soleus freie Muskeln sind; alle anderen sind an den Knochen oder an der Membr. interossea angeheftet.

Die Art. tibialis antica liegt in dieser Höhe in der Tiefe auf der Membrana interossea, dicht an der Fibula. Der Nervus tibialis ant. verläuft an ihrer äusseren Seite.

Die Art. tibialis postica und die Art. peronaea findet man auf dem M. tibialis posticus in derselben Höhe, indem letzteres Gefäss soeben aus dem Stamme entsprungen ist. Diese Gefässe liegen ungefähr in der Mitte zwischen den Knochen.

Der Nervus tibialis post. verläuft dicht an der Arterie gleichen Namens und zwar nach hinten und vorn von ihm.

Hier werden folgende Methoden beschrieben:

1. Mit grossem äusserem Lappen. (Farabeufs Operation.)
2. Der Zirkelschnitt.
3. Mit gleichen, seitlichen Lappen.
4. Mit grossem hinterem Lappen.

1. Die Amputation mit grossem äusserem Lappen. (Farabeufs Operation.)

Eine Amputation mit äusserem Lappen an diesem Teile des Beines ist von Sedillot und anderen entworfen und ausgeführt worden.

Aber Farabeuf hat das Verfahren so stark abgeändert, dass er im wesentlichen eine neue Operation angegeben hat. Er hat auf die Wichtigkeit hingewiesen, die Art. tibialis antica in dem äusseren Lappen in ihrer ganzen Länge zu erhalten und gezeigt, dass, wenn der Lappen mit Durchstechung gebildet wird, das Gefäss der Verletzung nicht entgehen kann.

Die gegenwärtige Methode bildet eine wesentliche Verbesserung der früheren Operationen und eine wertvolle Vermehrung der Hülfsquellen des Chirurgen.

Instrumente. Ein Amputationsmesser mit 12 bis 15 cm langer Klinge. Ein starkes Skalpell. Eine Amputationssäge. Ein Periostelevator. Retraktoren. Sechs Klemmpinzetten. Arterien- und Sezierpinzette. Schere u. s. w.

Bei der Operation am rechten Bein steht der Chirurg durchaus an der Aussenseite des Gliedes. Beim linken steht er am Ende des Gliedes und ein wenig nach aussen von ihm, während er die vorläufigen Hautschnitte ausführt. Bei der Ablösung des Lappens und der Vervollständigung der Operation befindet er sich an der Innenseite des Gliedes.

Ein Assistent steht am Ende des Gliedes, um den Fuss und das Bein zu handhaben. Der zweite Assistent steht dem Chirurgen gegenüber auf der anderen Seite des Beines.

Operation. Der äussere Lappen ist U-förmig. Seine Länge ist gleich dem Durchmesser des Gliedes an der künftigen Sägestelle, also gleich dem dritten Teile des Umfangs an diesem Punkte. (Fig. 133, B.)

Der vordere Schenkel des U beginnt der Sägestelle gegen-

über und läuft am Beine abwärts, parallel mit der inneren Seite des Vorderrandes der Tibia und dicht neben ihr.

Der hintere Schenkel des U folgt einer Linie an der Rückseite der Wade, welche dem vorderen Schenkel diametral gegenüber liegt. Aber der hintere Schnitt endet nach oben an einer Stelle, welche gegen 4 cm tiefer liegt als der Anfang des vorderen Schenkels des U.

1. Die Operation beginnt mit Markierung des äusseren Lappens durch einen Hautschnitt.

Bei beiden Beinen muss das Knie gebeugt und das Bein mit der inneren Seite nach unten gelegt werden, so dass die äussere Seite dem Chirurgen vorliegt. Die Stellung des Operateurs beim Hautschnitt ist schon angegeben. Am rechten Beine kann man den Einschnitt auf der Vorderseite anfangen und ihn in einem Zuge zu Ende bringen, so dass die vordere Wunde von oben nach unten, die hintere von unten nach oben gemacht wird. Am linken Beine macht man am besten beide Einschnitte von oben nach unten und verbindet sie dann durch einen gekrümmten Schnitt.

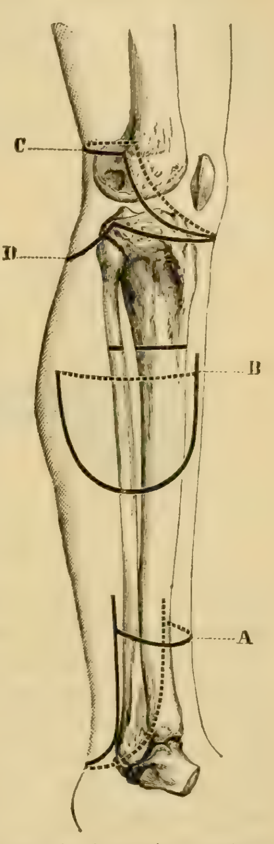


Fig. 133. Amputation am unteren Teile des Fusses mit langem hinterem Lappen. B. Amputation an der Wahlstelle mit grossem äusserem Lappen. (Farabeufs Operation.) C. Cardens Amputation. D. Listers Abänderung derselben.

2. Der nächste Schritt in der Operation besteht darin, dass man überall die Haut frei macht, so dass sie sich zurückziehen kann. Die Haut wird nur frei gemacht, nicht losgeschält.

3. Nun wird das Bein nach auswärts gewendet und das Messer quer über dessen innere Seite geführt von dem oberen Ende des hinteren Einschnitts zu einer Stelle des vorderen, welcher ungefähr 4 cm unter dessen Anfang liegt. (Fig. 133, B.) Dieser Schnitt ist leicht gekrümmt und betrifft nur die Haut. Die Integumente werden längs der ganzen Linie frei gemacht.

4. Das Bein wird wieder mit seiner Innenfläche nach unten gekehrt, und der Operateur schreitet zur Lospräparierung des grossen Lappens, welcher alle Weichteile bis zu den Knochen enthält.

Der Lappen wird längs dem vorderen Schenkel des U losgetrennt, indem man von oben nach unten längs der Aussenseite des vorderen Randes der Tibia bis zum Knochen



Fig. 134. Die Art, wie der Lappen in der „Amputation am Orte der Wahl mit grossem äusserem Lappen" geschnitten wird. (Farabeuf.)

einschneidet. Die Finger der linken Hand werden in die so entstandene Spalte eingeführt und der Tibialis anticus von dem Knochen getrennt. Wenn der Muskel hinreichend abgelöst ist, durchschneidet man ihn schief von oben nach unten und aussen, so dass der durchschnittene Muskel dünn wird, wenn der Hautrand erreicht wird. (Fig. 134.)

Alle in dem äusseren Lappen enthaltenen Weichteile werden von den Knochen und der Membr. interossea lospräpariert. Dazu werden die Finger und der Skalpellstiel mehr benutzt, als das Messer. Die Muskeln werden an ihren unteren Enden schief durchschnitten, so dass sie nahe am freien Rande der Haut, also an der Biegung des U ganz dünn sind. Die Art. tibialis antica wird bei einem solchen Schiefschnitte am freien Ende des Lappens durchschnitten. (Fig. 138.)

Bei Abtrennung der Weichteile muss man sich wohl hüten, den Lappen zu weit nach oben abzulösen. Wenn man

dies thut, kann man leicht die Stelle erreichen, wo die Art. tibialis antica die Membr. interossea durchbohrt und das Gefäss an dieser Stelle durchschneiden.

Der Erfolg der Operation hängt von der Unversehrtheit dieser Arterie ab.

5. Die in dem kleinen inneren Lappen enthaltenen Weichteile können nun in der Höhe der retrahierten Haut durch Durchstechung zerschnitten werden; die so durchschnittenen Muskelgewebe werden dann bis zur Höhe der Sägestelle vom



Fig. 135. Die Art, wie die Tibia durchsägt wird. Fig. 136. Die Art, wie die Knochen des Unterschenkels durchsägt werden. Fig. 137. Die Art, wie die Knochen des Unterschenkels durchsägt werden.

Knochen gelöst. Die Knochen und die Membr. interossea müssen entblösst werden. Jetzt werden die Retraktoren angelegt und die Knochen durchsägt.

6. Die Art, wie die Knochen abgesägt werden, ist von einiger Wichtigkeit, besonders da der vorstehende, vordere Rand der Tibia in die vordere Wunde vortreten kann, wenn die Lappen zurechtgelegt worden sind. Die hier folgenden Bemerkungen gelten für alle Amputationen in dieser Gegend.

Nachdem die Membr. interossea eingeschnitten ist, wird das die Tibia bedeckende Periost durch einen Zirkelschnitt getrennt. Auf diesen Zirkelschnitt treffen von oben zwei seitliche Vertikalschnitte durch dieselbe Membran. Diese zwei Periostlappen werden durch einen Elevator von dem Knochen gelöst. Wenn man es vorzieht, kann man diese Lappen zusammen mit den tiefsten Muskelschichten vom Knochen ablösen, aber man kann auch das Periost an der Hinterseite der Tibia vernachlässigen und nur das vordere

Segment erhalten. Einige Chirurgen ziehen auch von der Fibula das Periost ab.

Das Periost wird bis zu einer Stelle gerade über der Sägelinie zurückgezogen. Der Chirurg befindet sich in der angegebenen Stellung, also an der Aussenseite des rechten und an der Innenseite des linken Beines und durchsägt die Fibula zuerst. Das Glied liegt immer noch mit der Aussenseite nach oben. Bei Durchsägung der linken Fibula wird die Spitze der Säge nach abwärts, nach dem Fussboden zugewendet; am rechtsseitigen Knochen wird die Spitze des Instruments nach oben, nach der Decke zu gerichtet. Die Fibula soll ungefähr 1 cm höher durchsägt werden als die Tibia, und die Säge wird schief von oben nach unten und innen geführt. (Fig. 136.) Die Säge wird nun an die innere Seite der Tibia angesetzt, etwas oberhalb der Stelle, wo der Knochen durchsägt werden soll. Die Säge macht nun ein Stück weit einen Schnitt nach unten und aussen (Fig. 135, A), und jetzt erst folgt der quere Sägeschnitt von vorne nach hinten (Fig. 135, B), so dass der ganze Knochen durchsägt wird, das abgesägte Stück abfällt und die Tibia an ihrer Innenseite eine geneigte Fläche zeigt. (Fig. 136.)

Diese Art der Knochendurchsägung passt für die Amputation mit äusserem Lappen, sowie für die mit zwei seitlichen Lappen.

Bei Amputation mit vorderem und hinterem Lappen oder mit Zirkelschnitt kann man die Fibula in derselben Höhe durchsägen wie die Tibia, und dann muss man die vordere Ecke der Tibia durch einen geneigten Sägeschnitt abtragen, wobei man auf die schon beschriebene Weise verfährt. (Fig. 135 und 137.)

Der oder die Periostlappen werden über den durchsägten Knochen gelegt, einige tiefe Nähte angelegt und die Operation durch Schliessung der Oberflächenwunde geschlossen.

B l u t u n g. Die Art. tibialis antica wird am freien Ende des äusseren Lappens durchschnitten. Die Tibialis postica und Peronaea werden dicht bei einander getroffen; sie liegen in derselben Höhe an der Oberfläche des inneren Lappens. (Fig. 138.)

Mehrere Muskelzweige müssen unterbunden werden, besonders die Art. surales, welche dem Gastrocnemius angehören,

und der grosse, zum Soleus laufende Ast der Art. tibialis postica. Die Art. nutriens der Tibia wird nahe an ihrem Eintritt in den Knochen geöffnet.

Bemerkungen. Diese Operation bringt einen vortrefflichen Stumpf hervor. Die Narbe liegt auf der inneren Seite und hat keinen Druck zu ertragen. Die Knochen werden sehr gut bedeckt, und wenn die Operation sorgfältig

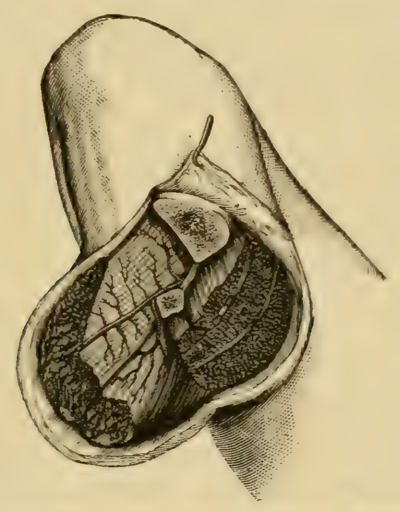


Fig. 138. Aussehen des Stumpfes nach der Amputation an der Wahlstelle mit grossem äusserem Lappen. (Farabeuf.)

ausgeführt wurde, so ist die Lebensfähigkeit des grossen Lappens sicher. (Fig. 139.)

Ich halte diese Operation für die beste für diesen Abschnitt des Beines. Ich habe sie in mehreren Fällen ausgeführt, welche zur Überstehung irgend einer Amputation nicht wohl geeignet waren und bin mit dem Erfolg wohl zufrieden gewesen. Es waren dies Amputationen an alten, geschwächten Männern wegen unheilbarer Geschwüre am unteren Teile des Beines.

Der Stumpf ist lang genug, um bei Anlegung eines künstlichen Gliedes die Bewegungen im Kniegelenk zu erlauben.

Bei der Wahl einer Amputationsmethode in dieser Gegend

muss der Chirurg zuvor in Überlegung ziehen, welche Art von künstlicher Stütze getragen werden soll.

Wenn der Gebrauch des Kniegelenks erhalten bleiben soll, so muss der Stumpf so gebildet sein, dass er an seinem Ende Druck ertragen kann.

Wenn dagegen das Kniegelenk gebeugt bleiben und das Gewicht des Körpers auf der Vorderseite der gebeugten Tibia ruhen soll, ist die Deckung des Stumpfs und die Lage der Narbe verhältnismässig gleichgültig.

Die demnächst zu beschreibende Operation bringt eine terminale Narbe und eine nicht sehr gut gedeckte Tibia hervor. Aber sie bildet ein gutes, zweckmässiges Verfahren, wenn der Kranke ein gewöhnliches hölzernes Bein tragen und auf den Gebrauch des Kniegelenks verzichten soll.

2. Amputation mit Zirkelschnitt.

Man bedarf derselben Instrumente, wie bei der vorigen Operation, auch die Stellung des Chirurgen und seiner Assistenten ist dieselbe, ausgenommen, dass am linken Beine der Operateur immer an der inneren Seite des Gliedes steht.



Fig. 139. Stumpf, welcher nach Amputation des Beines am Orte der Wahl mittelst eines grossen äusseren Lappens zurückbleibt. (Farabeuf.)

Der kreisförmige Hautschnitt wird in einer Entfernung unterhalb der Durchsägungslinie gemacht, welche dem halben Durchmesser des Gliedes an dieser Linie gleichkommt. (Fig. 131, C.) Dies gilt für die Lage des Schnitts, nachdem die Retraktion der Haut abgerechnet worden ist.

Nehmen wir z. B. den Durchmesser des Beines an der Sägestelle zu 39 cm an, so wird der Durchmesser 13 cm und der halbe Durchmesser nahezu 7 cm betragen. Die Retraktion der Haut ist an dieser Stelle nicht beträchtlich. Um sie abzurechnen, kann man den Zirkelschnitt durch die Haut ungefähr 9 cm unterhalb der Sägestelle anlegen.

Das hintere Segment des Zirkelschnitts muss ein wenig höher liegen als das vordere. (Fig. 131, C.) Die Gewebe an der Rückseite des Beins, besonders die oberflächlichen Beuger, ziehen sich schneller zurück als die Weichteile der Vorder-

seite. Wenn der Zirkelschnitt ganz horizontal wäre, würde sich in dem Teile, den man den hinteren Lappen nennen könnte, zu viel Haut befinden.

O p e r a t i o n. 1. Das Glied wird gestreckt und der Zirkelschnitt gemacht, während ein Assistent das Bein wendet. Die Haut wird rings herum frei gemacht.

2. Die Haut wird an der Vorderseite des Gliedes von den Weichteilen losgemacht und wie eine Manschette zurückgeschlagen, bis die Weichteile rings um das Bein herum in derselben Höhe freiliegen. An den Seiten und hinten wird die Haut, welche nur ihre natürliche Retraktion erfahren hat, nicht gestört.

3. Nun wird das Knie gebeugt und das Bein mit der Aussenfläche nach unten gewendet. Die Wade liegt frei, der Gastrocnemius wird mit den Fingern von den tiefen Beugemuskeln getrennt und in der Höhe der retrahirten Haut quer durchschnitten.

4. Nun werden die Integumente rings herum soweit als möglich zurückgezogen und der Gastrocnemius mit der Haut am hinteren Teile des Beines retrahiert.

Diese Zurückziehung und Trennung der Haut darf nicht bis zur künftigen Durchsägungslinie reichen.

5. Jetzt werden die Weichteile ein wenig unterhalb der Sägestelle rings herum quer durchschnitten. Man beginnt vorn, und das Glied wird gedreht oder gehoben, wie es der Chirurg verlangt. Die Weichteile werden nun ringsum von den Knochen und der Zwischenknochenhaut gelöst bis ein wenig oberhalb der Sägestelle.

Man thut wohl, das Periost der Tibia und womöglich auch das der Fibula ein wenig unter der künftigen Sägestelle zu durchschneiden und mit den es unmittelbar bedeckenden Weichteilen vom Knochen abzulösen.

Zu diesem Zweck muss die Membr. interossea und das Periost seitlich eingeschnitten werden, so dass es in Lappen abgeschält werden kann.

6. Nach Anlegung der Retraktoren werden Tibia und Fibula auf die oben beschriebene Weise durchsägt. Nach der Durchsägung sehen die Knochen aus wie in Fig. 137.

Nach Einführung tiefer Nähte und Anlegung der Periost-

lappen wird die Operation wie gewöhnlich zu Ende gebracht.

Bemerkungen. Ein guter, wohlgerundeter Stumpf wird durch diese Operation hervorgebracht. Er kann nicht viel direkten Druck vertragen, weil die Narbe terminal ist. Wenn die Last auf der gebeugten Tibia ruhen soll, so ist der Stumpf tadellos.

Über den Wert des Zirkelschnitts bei dieser Amputation ist schon gesprochen worden.

3. Andere Amputationsmethoden.

a) Amputation mit gleichen, seitlichen Lappen. Die allgemeine Lage und Gestalt der Lappen sieht man in Fig. 140, A. Die Lappen sind von halbmondförmigem Umriss. Der vordere Medianschnitt beginnt ungefähr 2 cm unterhalb der künftigen Sägestelle und läuft senkrecht nach unten, gerade an der Aussenseite der Crista tibiae. Der Anfang des hinteren Schnittes liegt dem des vorderen diametral gegenüber.

Der Länge nach muss jeder Lappen den halben Durchmesser des Gliedes an der Sägestelle ein wenig übertreffen, mit Berechnung der Retraktion.

Wenn also der halbe Durchmesser 6,5 cm beträgt, wird die tiefste Krümmung jedes Lappens 9 cm unterhalb der Sägestelle liegen. Nach Zurückziehung der Haut wird dann jeder Lappen gegen 6,5 cm lang sein.

Die Lappen werden lospräpariert, wie Hautlappen.

Ein wenig unterhalb der Sägelinie werden die Weichteile quer bis auf die Knochen durchschnitten. Dann werden sie von den Knochen gelöst und die Operation wird beendigt, wie beim Zirkelschnitt. Die Durchsägung der Knochen zeigt Fig. 137.

Diese Operation ist eine blosse Abänderung des Zirkelschnittes. Sie ist leichter auszuführen. Die Narbe ist terminal und läuft nicht quer, sondern von vorn nach hinten.

b) Die Amputation mit grossem hinterem Lappen, wie sie für die Mitte des Beines beschrieben wurde (Seite 500), ist auch an diesem Teile des Gliedes ausgeführt worden.

c) Auch Teales Amputation ist an dieser Stelle angewendet worden.

Man sieht, dass diese Verfahrungsweisen, besonders die letztere, zur Bildung sehr grosser Lappen führen, ohne besondere Vorteile zu gewähren.

Nachbehandlung nach den Amputationen des Beines.

Der Stumpf darf nicht von den Bettlaken bedeckt werden (Seite 71) und das Glied muss auf einem festen Kissen etwas erhöht liegen, mit leicht gebeugtem Knie.

Nach den Supramalleolar-Amputationen und nach solchen an höheren Stellen des Beines mit grossem hinterem Lappen muss das Glied durch eine hintere Schiene gestützt werden. Die Art der Anlegung dieser Schiene ist schon angegeben (Seite 325). Die Wunde muss frei von Druck sein. Auch bei einigen Zirkelschnitten ist die Anlegung der Schiene zweckmässig.

Bei den anderen Operationen kann das Glied leicht am Kissen befestigt sein, wobei das Ende des Stumpfs ein wenig über seine Stütze hervorragt, wie bei Teales Operation oberhalb des Knöchels. Ebenso kann man nach Farabeufs Operation am Orte der Wahl verfahren.

Die Nähte darf man nicht zu früh herausnehmen, besonders wenn ein hinterer Muskellappen, oder wo ein einziger Lappen an der Aussenseite des Gliedes gebildet, oder wo der Zirkelschnitt ausgeführt worden ist. Nach Entfernung der Nähte können die Lappen möglicherweise durch Pflasterstreifen gestützt werden müssen.

Wenn Drainröhren nötig sind, sollen sie in die Wundwinkel nicht zu tief eingeführt werden. Niemals darf eine Röhre von einer Seite bis zur anderen durch die Wunde gezogen werden. Man muss sie so früh als möglich wieder entfernen.

Neunundzwanzigstes Kapitel.

Exartikulation des Kniegelenks.

Diese Operation scheint von Velpeau im Jahre 1830 in die moderne Praxis eingeführt und in England zuerst von Mr. S. Lane im Jahre 1857 ausgeübt worden zu sein. (Lancet, Vol. II, 1857.)

Sie wurde nicht sehr günstig aufgenommen und bald wieder verworfen. Nicht wenige Chirurgen erklärten, die Operation sei tadelnswert und dürfe niemals ausgeführt werden.

Die dagegen gemachten Einwürfe waren folgende: Die Synovialtaschen, welche an dem Stumpf blieben, vereiterten und bildeten Höhlen, worin sich Eiter ansammelte. Die Bursae um das Gelenk verursachten ähnliche Schwierigkeiten. Es bildeten sich gefährliche Eitersenkungen in den losen Geweben des Schenkels. Der die Kondylen bedeckende Knorpel werde leicht nekrotisch und verursache einen langwierigen Exfoliationsprozess. Der Knochen werde nicht selten ergriffen. Die gebildeten Lappen seien zum Absterben geneigt, und während dies besonders von dem grossen Vorderlappen gelte, so komme es doch bei einem grossen hinteren Lappen auch vor. Selbst wenn der Kranke die Gefahren ausgedehnter und langdauernder Eiterung überlebe und die Wunde zur Heilung käme, sei der entstandene Stumpf unbefriedigend. Er sei gewöhnlich empfindlich, zur Verschwärung geneigt und unfähig, Druck zu ertragen.

Die Sterblichkeit nach der Operation war beträchtlich. Panas hat in einer statistischen Tafel gezeigt (Dict. de Méd. et Chir. prat. Art. Genou), dass in einer Totalsumme von 137 Operationen nur 33 Fälle von Heilung vorkamen.

Seit der Einführung der antiseptischen Behandlung und gewisser Verbesserungen im einzelnen hat sich das ganze Ansehen der Frage geändert.

Jetzt lassen sich Lappen bilden, welche unter gewöhnlichen Umständen nicht absterben. Die Operationswunde kann per primam intentionem oder nach sehr mässiger Eiterung heilen. Eiterige Entzündung in den Resten der Synovial-

membran ist nicht mehr zu fürchten, und Exfoliation des Knorpels kommt entweder gar nicht oder in sehr beschränkter, zufälliger Weise vor. Der frühere, ängstliche Gedanke an das Schicksal des Knorpels stört die Ruhe des Operateurs nicht mehr. Es ist nicht mehr nötig, eine sonst schon ernste Operation durch Auskratzen der Synovialmembran und Wegschneiden des Knorpels noch zu komplizieren. Der Kranke kann jetzt das Gewicht seines Körpers auf das Ende des Stumpfes stützen.

Auch die Sterblichkeit hat sich bedeutend gebessert. Ashhurst (Encyclopedia of Surgery, Vol. I, 1882) giebt die Statistik von 794 Fällen von Amputationen verschiedener Art, sowohl durch das Kniegelenk selbst, als durch die Condylen des Femur. Die Sterblichkeit beträgt 47,7 Prozent. In einem Bericht über 30 von ihm selbst zwischen den Jahren 1868 und 1883 ausgeführte Exartikulationen im Kniegelenk giebt Bryant die Sterblichkeit zu 25 Prozent an. In der That wird unter 19 wegen Krankheit ausgeführten Exartikulationen nur ein Todesfall als direkt durch die Operation herbeigeführt angegeben. (Med. Chir. Trans. Vol. XIX, 1886, p. 168.)

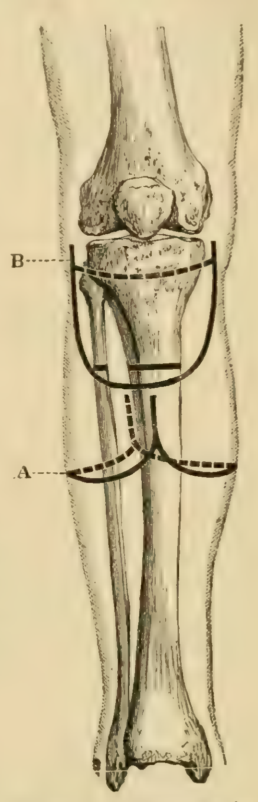


Fig. 140. A. Amputation an der Wahlstelle mit seitlichen Lappen. B. Exartikulation am Kniegelenk mit langem vorderem Lappen.

Die Exartikulation hat manche Vorteile über die einfacheren und glänzender aussehenden Amputationen durch die Condylen des Femur oder oberhalb derselben. Shock ist weniger zu fürchten, und es wird ein kleinerer Teil des Gliedes weggenommen. Es werden weniger Gewebe durchschnitten, und die Bindegewebsmassen des Schenkels werden nicht eröffnet. Wichtige Muskelansätze bleiben ungestört, und es findet nur geringe Muskelretraktion statt. Das schwammige Gewebe des Schenkelbeins wird durch die Säge nicht freigelegt.

Der Stumpf ist vortrefflich, grosser Beweglichkeit und des Ertragens starken direkten Druckes fähig. Dies ist wichtig, wenn man bedenkt, wie wenige, nach Amputationen des Schenkels zurückbleibende Stümpfe direkten Druck ertragen können. Farabeuf bemerkt über diesen Punkt, seines Wissens könnten Stümpfe, welche nach Amputation durch das Femur gebildet worden sind, niemals das Körpergewicht direkt tragen.

Bevor wir einzelne Verfahrungsweisen beschreiben, wollen wir bemerken, dass es in jedem Falle wesentlich ist, dass das Knie gesund sei. In keinem Falle ist es nötig, die Reste der Synovialhaut loszupräparieren, noch ihre Entfernung durch Abschaben zu versuchen. Je weniger der Knorpel gestört wird, desto besser, und das Verfahren, ihn vom Knochen loszuschneiden, ist unnütz und schädlich.

Die Kniescheibe sowohl, wie die Cartilagines semilunares bleiben ungestört.

Durch das Zurücklassen der Patella wird der Stumpf fester und rundlicher; ausserdem wird der Ansatz des Quadriceps erhalten und die Muskelkraft des Stumpfs bedeutend erhöht. Dagegen wird durch Ausschälen der Patella der vordere Lappen stark geschädigt. Er wird nicht nur in gefährlicher Weise verdünnt, sondern auch seine Blutzufuhr noch weiter vermindert. Es liegt kein Beweis dafür vor, dass das Zurücklassen der Patella jemals irgend einen Schaden gestiftet hätte.

Wenn man die halbmondförmigen Knorpel in Berührung mit dem Knochen lässt, wird der obere Teil der Synovialkapsel fast auf die Condylen des Femurs nieder, und die betreffenden Weichteile gut an ihrem Platze gehalten. Dr. Brinton empfahl schon im Jahre 1872 die Zurücklassung der Knorpel im Stumpfe. „Wenn man sie so in ihrer Lage lässt,“ schreibt er, „hat man eine Kappe, welche auf das Ende des Femurs passt, alle Beziehungen zu den Fascien erhält, mögliche Retraktion verhindert und gegen das Vorstehen der Condylen schützt. Bryant stimmt dieser Ansicht bei.

Anatomisches. Die Haut an der Vorderseite des Kniegelenks ist dicht, rauh, beweglich und gut mit Blut versorgt. Das Unterhautgewebe ist spärlich. Bei Streckung ist die Haut am lockersten. Bei Beugung werden die

Integumente straff über die Kniescheibe gespannt. Wenn man also einen vorderen Hautlappen präparieren will, muss das Glied gestreckt sein.

Die Gefässe, welche die Weichteile vor dem Gelenk versorgen, also die Teile, welche den Vorderlappen bilden sollen, sind die Anastomotica magna, die vier Gelenkzweige der Poplitaea und die Tibialis recurrens anterior. Letzteres Gefäss und die beiden unteren Gelenkarterien werden bei Bildung des Lappens durchschnitten. Die wichtigsten Gefässe in dem abgelösten Lappen kommen aus der Anastomotica magna.

Die Gelenklinie ist leicht zu finden. Die Hauptfurche, welche quer durch die Kniekehle läuft, befindet sich ein wenig oberhalb der Linie des Kniegelenks. Der innere Condylus des Femurs springt viel stärker vor als der äussere, was man bei der Bildung der Seitenlappen berücksichtigen muss. Das Tuberculum tibiae und der Kopf der Fibula stehen nahezu auf gleicher Höhe.

Die Synovialhaut des Kniegelenks erstreckt sich aufwärts als „cul de sac“ ungefähr 2,5 cm breit über den oberen Rand der Patella hinaus. Oberhalb dieser Tasche befindet sich ein Schleimbeutel zwischen dem Femur und der Sehne des M. quadriceps. Er misst ungefähr 2,5 cm in vertikaler Richtung. Dieser Schleimbeutel kommuniziert mit dem Gelenk in sieben Fällen unter zehn bei Kindern und in ungefähr acht Fällen unter zehn bei Erwachsenen.

Das obere Drittel des Ligam. patellare steht mit der Synovialmembran in Verbindung.

Das untere Ende der Kniescheibe entspricht im allgemeinen der Gelenklinie, wenn das Bein gestreckt ist. Um mich genauer auszudrücken: es steht genau in gleicher Höhe mit dem oberen Ende der Tibia.

Der äussere halbmondförmige Knorpel ist kleiner, runder, weniger fest angeheftet und beweglicher als der innere.

In der Gelenklinie steigt die Art. poplitaea vertikal hinter der Mitte der Gelenkkapsel herab, auf welcher sie ruht. Sie endigt in gleicher Höhe mit dem unteren Teile des Tuberculum tibiae. In der Höhe des Kniegelenks liegt die Vena poplitaea hinter der Arterie. Der Nervus poplitaeus internus liegt hinter der Vene und ein wenig nach aussen

von ihr. Die Wände der Vene sind so dicht und dick, dass das Gefäss bei einer Sektion ganz wie eine Arterie aussieht. Es hängt sehr fest am Arterienstamme. Die Vena saphena interna verläuft hinter dem Condylus internus.

Die oberen Gelenkarterien laufen quer nach aussen und innen gerade über den Condylen des Femurs. Die Gelenkgefässe unterhalb des Kniees laufen beziehungsweise gerade unterhalb der inneren Tuberosität der Tibia und gerade über dem Kopfe der Fibula. Die oberen äusseren und die unteren inneren Arterien sind von mässiger Grösse. Die anderen sind klein.

Die grossen Wadenarterien entspringen gerade über der Gelenklinie.

Hier sollen folgende Methoden beschrieben werden:

1. Exartikulation mit seitlichen Lappen. (Stephen Smiths Operation.)
2. Exartikulation mit elliptischem Schnitt. (Baudens Operation.)
3. Exartikulation mit langem, vorderem Lappen.

1. Exartikulation mit seitlichen Lappen. (Stephen Smiths Operation.)

Diese Operation, bekannt als die Exartikulation „mit seitlichen, kappenförmigen (hooded) Lappen“ wird in dem Americ. Journ. of Medical Sciences, Jan. 1870, beschrieben.

Die Lappen bestehen nur aus den Integumenten; die Muskeln werden in der Höhe des Gelenks quer durchschnitten.

Instrumente. Ein Amputationsmesser mit 12,5 bis 15 cm langer Klinge. Ein starkes Skalpell. Sechs Klemmpinzetten. Arterien- und Präparierpinzette. Retraktoren, Schere u. s. w.

Lagerung. Der Kranke liegt auf dem Rücken und zwar so, dass die Mitte des Schenkels sich am unteren Rande des Tisches befindet. Das gesunde Bein wird aus dem Wege gehalten. Der Chirurg steht an der Aussenseite des rechten Beins, an der Innenseite des linken. Ein Assistent steht am Ende des Gliedes; er hält das Bein und wendet es nach Bedürfnis. Der zweite Assistent steht dem Chirurgen gegenüber und achtet auf die Lappen, die Blutung u. s. w.

Operation. Die Lappen sind von ungefähr halbmondförmigem Umriss. Der Schnitt beginnt vorn in der Medianlinie ungefähr 2,5 cm unterhalb des Tuberculum tibiae. Er wird in einer Krümmung quer über den vorspringendsten Teil der Aussenseite des Beines geführt und wendet sich dann aufwärts, um die Mittellinie an der Hinterseite des Beines zu erreichen. Er endigt als Vertikalschnitt der Mitte der Gelenklinie gegenüber.

Ein zweiter Schnitt beginnt an derselben Stelle der Vorderseite des Gliedes, nimmt einen ähnlichen Lauf über die innere Seite des Beines und trifft mit dem ersten Schnitte in der Medianlinie der hinteren Seite des Beines zusammen. Der innere Lappen muss etwas reichlicher sein als der äussere, um eine hinreichende Decke für den Condylus internus zu schaffen, welcher länger und breiter ist als der externus.

Den Umriss der Lappen sieht man in Fig. 141, A.

1. Die Hautschnitte sowohl am rechten, als am linken Beine werden am besten von hinten nach vorn gebildet. Das Messer wird an der Hinterseite des Gliedes angesetzt, an einer Stelle, welche der Mitte der Gelenklinie gegenüberliegt und zuerst an einer Seite des Gliedes, und dann an der anderen nach vorn geführt, bis zu der Stelle, wo sie sich treffen, 2,5 cm unterhalb des Tuberculum tibiae.

Während der äussere Einschnitt gemacht wird, lässt man das Glied nach innen rotieren, und umgekehrt.

Während des Schneidens der Lappen muss das Knie gestreckt sein.

2. Die Haut wird rings herum frei gemacht und die beiden Lapen werden lospräpariert. Sie müssen alle Weichteile bis auf die Sehnen und Muskeln enthalten, welche gut blossgelegt, aber vorläufig noch nicht durchschnitten werden. Das Ligam. patellare wird durchschnitten, sobald man es erreicht hat, und zwar auf der Tuberosität der Tibia.

Die Lappen werden in die Höhe der Gelenklinie zurückgezogen.

3. Nun wird längs dem äussersten oberen Rande der Tibia eingeschnitten. Dieser Schnitt, welcher quer läuft und den vorderen und die seitlichen Teile des Knochens betrifft, zerteilt alles bis auf den Knochen, mit Einschluss des Iliotibial-Bandes, der Sehnen des Sartorius, Gracilis, Semitendi-

nosus und Biceps, des inneren und äusseren Ligam. laterale, und endlich der Ligam. coronaria, welche sich an die halbmondförmigen Knorpel ansetzen. Das Messer dringt zwischen dem oberen Ende der Tibia und diesen Knorpeln ein, und so wird das Gelenk geöffnet. Bei Durchschneidung der Ligam.

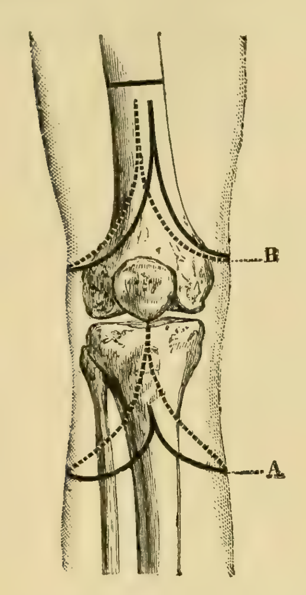


Fig. 141. A. Stephen Smiths Exartikulation des Kniegelenks. B. Amputation des Schenkels mit seitlichen Lappen.

Fig. 142. Der Stumpf nach Stephen Smiths Exartikulation des Kniegelenks. (Nach Bryant.)

coronaria wird das Messer von der Seite des Gelenks, und nicht von vorn eingeführt.

Nun wird das Knie gebeugt und die beiden Ligam. cruciata werden sorgfältig von vorn nach hinten durchschnitten.

4. Es bleibt nur noch übrig, durch einen kräftigen Querschnitt die Weichteile, welche noch das Bein mit dem Schenkel verbinden, zu durchschneiden, nämlich das hintere Gelenkband, die Gefässe und Nerven der Kniekehle, den M. poplitaeus, gastrocnemius und semimembranosus und was sonst noch übrig ist.

Ehe der letzte Schnitt gemacht wird, komprimiert der die Lappen zurückziehende Assistent die Art. poplitaea gegen das untere Ende des Femurs.

Bryant rät, die Ursprünge des Gastrocnemius von den Condylen zu entfernen, aber das scheint unnötig.

Blutung. Die Art. und Vena poplitaea sind die einzigen grösseren Gefässe, welche unterbunden werden müssen. Wahrscheinlich werden auch Ligaturen nötig sein für die Wadenarterien, die Azygos, für Äste der oberen Gelenkarterien (besonders an der äusseren Seite) und für die oberflächliche Durchschneidung der Anastomotica magna (an der inneren Seite des Gliedes).

Bemerkungen. Diese Operation schafft den Condylen des Femur eine vortreffliche, vollständige Bedeckung. Nach Vereinigung der Wundränder ist die Wunde gerade nach unten gerichtet, wenn der Kranke im Bette liegt, also sehr leicht zu drainieren.

Der entstehende Stumpf ist sehr brauchbar. Die Narbe läuft zwischen den Condylen von vorn nach hinten und sinkt mit der Zeit in die Furche zwischen ihnen ein, so dass sie durch die vorstehenden Condylen vor Druck geschützt wird. Ausserdem zieht sich die Narbe mit der Zeit nach hinten zurück und wird dadurch noch weiter vor Druck bewahrt, wenn ein künstliches Bein angelegt wird. (Fig. 142.)

Picks Operation. Pick hat (Med. Soc. Trans. 1884, p. 134) eine der vorigen ganz ähnliche Operation angegeben. Es werden zwei seitliche Hautlappen gebildet. „Der Einschnitt beginnt am oberen Rande der Patella und läuft in der Mittellinie des Gliedes bis zum Tuberculum tibiae herab. Dann krümmt er sich nach aussen über die äussere Seite des Beines nach der Rückseite und wird wieder längs der Mittellinie aufwärts bis zu einer Stelle geführt, welche dem Anfang des vorderen Einschnitts gegenüber liegt. Ein ähnlicher Schnitt wird um die innere Seite des Beines geführt, so dass zwei ziemlich viereckige Lappen mit abgerundeten Ecken entstehen, welche nur aus Haut und subkutanem Gewebe bestehen. Die niedrigste Stelle der Lappen befindet sich ungefähr 4 cm unterhalb des Niveaus des Tuberculum tibiae. Sie werden bis zum Gelenk abgelöst. Die Patella wird entfernt und die verschiedenen Gewebe um das Gelenk werden durch einen Kreisschnitt getrennt.“

Im Vergleich mit Stephen Smiths Operation hat Picks

Verfahren den Nachteil, dass die Narbe der Vorderseite des Stumpfs zu nahe liegt.

2. Exartikulation mit elliptischem Schnitte. (Baudens Operation.)

Die nötigen Instrumente, die Lagerung des Kranken und die Stellung des Chirurgen sind dieselben, wie bei der vorigen Operation.

Nach Feststellung der Gelenklinie wird der Durchmesser des Gliedes an dieser Stelle von vorn nach hinten gemessen. Der elliptische Schnitt wird so berechnet, dass sein tiefster Punkt soweit unterhalb der Gelenklinie liegt, als jener Durchmesser beträgt. Der höchste Teil der Ellipse liegt in der hinteren Medianlinie, einen halben Durchmesser unterhalb derselben Linie. Die Neigung des Schnitts beträgt ungefähr 30 Grad. (Fig. 143, A.)

Der Schnitt betrifft die Integumente, welche längs der ganzen Wunde gut freigemacht werden.

Die Haut an der Vorderseite des Gliedes wird manschettenartig umgeschlagen, die der Hinterseite wird nur gleitend nach oben verschoben.

Auf diese Weise werden die Integumente bis zur Kniescheibe zurückgezogen; während dieses Vorgangs blieb das Kniegelenk gestreckt.

Fig. 143. A. Exartikulation des Beines nach der elliptischen Methode. (Baudens Operation.) B. Henry Lees Amputation des Unterschenkels.

Jetzt wird das Glied ein wenig gebeugt, das Lig. patellare durchschnitten und das Messer dringt in das Gelenk zwischen den Semilunarknorpeln und dem Kopf der Tibia, wie oben beschrieben wurde.

Die Kniescheibe und die Semilunarknorpel bleiben erhalten.

Nach Trennung der Ligamente werden die Weichteile an der Rückseite des Glieds durch einen Zirkelschnitt mit dem Messer von vorn nach hinten durchschnitten (s. Seite 483).

Die nach dieser Operation zurückbleibende Narbe liegt quer und befindet sich auf der hinteren Seite des Gliedes. Der Stumpf ist vortrefflich.

3. Exartikulation mit langem, vorderem Lappen.

Sie wird bisweilen Pollocks Operation benannt, indem das Verfahren von diesem Chirurgen verbessert worden ist.

Beide Lappen sind Hautlapen und von ziemlich rechtwinkligem Umriss. (Fig. 140, B.)

Pollock giebt folgende Beschreibung (Med. Chir. Trans. Vol. III, 1870): „Ich suche durchs Gefühl den Zwischenraum zwischen dem Rande des Condylus internus und dem Kopfe der Tibia und beginne meinen Schnitt an dieser Stelle, unmittelbar hinter dem Rande des Kniebeugers. Ich hüte mich sorgfältig davor, den Schnitt höher zu beginnen, als am Rande des Condylus. Der Einschnitt wird senkrecht an der Seite des Beines nach unten geführt, bis ungefähr 12,5 cm unter dem unteren Rande der Patella, dann über die Vorderseite des Beines gezogen. Wo er die Tibia kreuzt, soll er volle 12,5 cm unter der Patella liegen. Dann steigt der Schnitt an der Innenseite in die Höhe bis zu einem Punkte, welcher genau dem entspricht, an dem er begann. Ich mache den hinteren Lappen gewöhnlich, indem ich von aussen nach innen schneide; er darf nicht zu kurz sein und muss nur aus Integument bestehen. Sobald die Lappen vollständig sind, werden alle Gewebe rund um das Gelenk senkrecht auf das Glied durchschnitten. Die Kniescheibe bleibt zurück.

Die entstehende Narbe liegt quer und an der hinteren Seite des Stumpfs.

Bemerkungen. Es giebt noch andere Methoden zur Exartikulation des Kniegelenks, wie die Operation mit gleichen, vorderen und hinteren Lappen, und das Verfahren, wonach aus den Weichteilen der Wade ein einziger langer,

hinterer Lappen gebildet wird. Aber die drei bemerkenswertesten Methoden sind die angegebenen.

Die beste von diesen ist sicherlich die zuerst beschriebene, die Exartikulation mit seitlichen Lappen. Diese Operation ist einfach und leicht auszuführen; sie macht keine starken Ansprüche an die Gewebe der Seiten des Gliedes; sie hinterlässt eine leicht zu drainierende Wunde und einen trefflichen Stumpf mit wohlgeschützter Narbe. Die Lappen werden gut ernährt.

Die meisten dieser Vorteile kann man auch der zweiten dieser Operationen zuschreiben, dem elliptischen Schnitte. Bei diesem Verfahren werden die Weichteile des Beines nicht stark in Anspruch genommen, und die Wunde erlaubt genügende Drainierung. Aber die Operation ist nicht so leicht auszuführen, die Narbe läuft quer und ist also weniger gut geschützt als bei Stephen Smiths Operation, wo sie in der Furche zwischen den Condylen liegt. Bei beiden Operationen werden die Condylen gut bedeckt.

Die Operation mit langem, vorderem Lappen war viele Jahre lang die von den englischen Chirurgen bei der Exartikulation des Knies bevorzugte Methode. Aber sie kann den Vergleich mit den beiden angeführten Verfahrungsweisen nicht aushalten. Erstlich liefert der lange Vorderlappen eine weniger gute Decke für die Condylen. Ferner ist er so lang und dünn, dass er notwendigerweise schlecht ernährt wird und dem Zerfallen ausgesetzt ist. Dieser Umstand bildet einen sehr wichtigen Einwand gegen die Operation. In 34 Fällen von Exartikulation des Knies mit langem Vorderlappen, welche Bryant und Fick zusammengestellt haben, trat der Zerfall nicht weniger als 19 mal ein, also in 55 Prozent aller Fälle und manchmal in sehr ausgedehnter Weise.

In einundzwanzig von Bryant aufgezählten Fällen, bei welchen Stephen Smiths Operation ausgeführt wurde, fand der Zerfall der Lappen nur viermal statt und bei allen war der Vorgang nur von geringer Ausdehnung.

Es scheint, dass bei dem elliptischen Schnitte der Zerfall ebenso ungewöhnlich ist.

Ausserdem macht die Methode mit langem Vorderlappen grosse Ansprüche auf eine besondere Seite des Gliedes, die Wunde ist nicht so gut für freiwillige Drainierung geeignet,

und an dem entstehenden Stumpfe ist die Narbe weniger günstig gelagert.

Der lange hintere Lappen wird durch nichts empfohlen. Der Lappen selbst ist schwerfällig und schlecht zu regieren; er ist dem Zerfall und starker Retraktion ausgesetzt.

Man kann sie in Fällen von örtlicher Zerstörung der Haut an der Vorderseite des Beines ausführen.

Nachbehandlung der Exartikulationen im Kniegelenk.

Der Stumpf darf nicht mit den Betttüchern bedeckt werden (siehe oben). Das Bein liegt auf einem festen Kissen etwas hoch. An diese Stütze wird der Schenkel leicht befestigt, so dass der Stumpf ein wenig über das Kissen hinausragt.

Bei keiner der angeführten Operationen ist eine Schiene nötig.

Die Lage der Wunde ist zur Drainierung sehr geeignet; Röhren sollten nur ausnahmsweise eingeführt werden. Niemals darf man eine Röhre quer durch die ganze Wunde legen. Oft sind die Nähte stark gespannt und dürfen nicht zu früh ausgezogen werden. Silkwormnähte können zehn und selbst vierzehn Tage liegen bleiben, wenn es nötig ist.

Dreissigstes Kapitel.

Amputation des Schenkels durch die Condylen.

Bei dieser Operation wird das Femur an der Basis der Condylen, ungefähr in der Höhe des Höckers für den Ansatz der Sehne des Adductor magnus oder ein wenig oberhalb durchsägt. Die Kniescheibe wird entfernt.

Anatomisches. Das Femur ist an der bezeichneten Stelle noch von bedeutender Breite und besteht aus schwammigem Gewebe. Der Markkanal beginnt erst an dem dünneren Teile der Diaphyse, mehrere Zoll oberhalb der Gelenklinie.

Die Trochlearfläche des Femurs reicht am äusseren Condylus viel weiter hinauf als am inneren. Der erstere Fortsatz springt nach vorn etwas weiter vor.

Ein horizontaler Sägeschnitt in der Höhe des Höckers des Adductor magnus entfernt alle Teile des Knochens, welche Gelenkknorpel tragen. Ein solcher Schnitt berührt eben die obere Grenze des Knorpels. Diese Sägelinie entspricht auch der Epiphysenlinie.

Die untere Epiphyse verbindet sich mit der Diaphyse erst im Alter von 20 Jahren. Bei jungen Personen sollte man womöglich unterhalb der Epiphysenlinie absägen.

Die einzigen Muskelfasern, welche an den Basen der Condylen festsitzen, gehören dem Gastrocnemius und Plantaris an, und möglicherweise dem unteren Teile des Adductor magnus.

In der Höhe der Sägelinie sind der Gracilis und der Semitendinosus ganz sehnig; der Sartorius ist noch muskulös und auch der Biceps und Semimembranosus sind es noch zum Teil. Der Poplitaeus entspringt unterhalb der Sägestelle.

Die Patella wird entfernt, und da die wichtigen, fibrösen Ausbreitungen an beiden Seiten derselben, welche zu den Vastis gehören, durchschnitten werden, so wird der Quadriceps in Freiheit gesetzt und man muss auf beträchtliche Retraktion dieser Muskeln gefasst sein.

Von der Synovialtasche, welche sich zwischen Quadriceps und Femur nach oben erstreckt, ist schon die Rede gewesen. (Kap. 29.)

In der Höhe der Sägestelle liegt die Art. poplitaea schief auf dem inneren Abschnitt des Knochens. Die Vena befindet sich hinter und nach aussen von ihr. Der Nerv liegt ganz an der Aussenseite.

Instrumente. Ein Amputationsmesser mit 12 bis 15 cm langer Klinge. Ein kräftiges Skalpell. Butchers Säge. Retraktoren. Sechs Klemmpinzetten. Arterien- und Sezierpinzette. Schere u. s. w. Auch die Löwenzange kann nötig sein.

Stellung. Die Stellung des Chirurgen und seiner Assistenten ist dieselbe, wie bei den zuletzt beschriebenen Operationen.

Hier sollen drei Methoden beschrieben werden:
1. Cardens Operation.
2. Abänderungen von Cardens Operation.
3. Grittis Operation.

1. Cardens Operation.

Richard Cardens Operation wurde zuerst im British Med. Journal für April 1864 beschrieben, während dieser Chirurg das unter seinem Namen bekannte Verfahren schon seit dem Jahre 1846 ausgeübt hatte.

„Diese Operation," so schreibt er, „besteht darin, dass man einen rundlichen oder halbovalen Lappen von Haut und Fett von der Vorderseite des Gelenks zurückschlägt, alles übrige bis auf den Knochen durchschneidet, den Knochen ein wenig oberhalb der Muskelhöhe durchsägt und einen flachen Stumpf bildet, über den eine Integument-Decke fällt . . . Der Operateur steht an der rechten Seite des Beines, ergreift dasselbe zwischen linkem Zeigefinger und Daumen an der Stelle, wo der Lappen anfangen soll und setzt die Spitze des Messers dicht an seinem Zeigefinger an. Dann führt er es rund herum durch Haut und Fett unterhalb der Patella weg zu der Stelle, wo sein Daumen ruht, wendet nun die Schneide nach unten, in rechtem Winkel zur Linie des Gliedes und erreicht die Stelle, wo der Schnitt begann, indem er alles hinter dem Knochen durchschneidet. Nun wird der Lappen zurückgeschlagen, der Rest der Weichteile bis auf den Knochen durchschnitten, die Muskeln leicht nach oben gezogen und die Säge angesetzt."

Etwas ausführlicher lässt sich das Verfahren so beschreiben:

1. Der Einschnitt beginnt an dem vorspringendsten Teile der Tuberosität des einen Condylus und endigt an dem entsprechenden Punkte des anderen Condylus. Der Schnitt über die Vorderseite des Gliedes wendet sich in leichter Krümmung von einem dieser Punkte zum anderen und kreuzt die Medianlinie gegen die Mitte des Ligam. patellare. Der hintere Schnitt ist ganz horizontal. (Fig. 133, C.)

Zuerst wird der vordere Einschnitt gemacht. Der Anfangs- und Endpunkt mögen durch Daumen und Zeigefinger bezeichnet werden, wie Carden sagt. Das Kniegelenk wird

während dieses Schnittes leicht gebeugt. Am rechten Beine beginnt er an der Innenseite, am linken an der Aussenseite. Der Assistent wendet das Bein, während das Messer dasselbe durchquert.

Der hintere Schnitt wird in einem einzigen transversalen Zuge ausgeführt. Beide Schnitte betreffen zunächst nur die Haut und das Unterhautbindegewebe.

2. Das Bein wird gestreckt und der vordere Lappen lospräpariert, so dass er alle Weichteile bis auf die Patella und die Gelenkkapsel enthält. Den hinteren „Lappen" kann man ein wenig frei machen und nach oben gleiten lassen, um die Trennung des vorderen Lappens zu erleichtern.

3. Das Knie wird gebeugt und das Gelenk geöffnet, indem man die Sehne des Quadriceps gerade über der Patella durchschneidet. Dieser Knochen wird von dem Chirurgen gefasst und die vordere Gelenkkapsel beiderseits geöffnet. Das Ligam. cruciatum und die Lig. lateralia werden durchschnitten. Dann werden mit einem kräftigen Zuge des Messers die Gewebe an der Hinterseite des Gliedes in der Höhe des hinteren Hautschnitts durchschnitten.

Wenige weitere Messerzüge genügen dann, um das Bein ganz abzutrennen.

4. Die Weichteile werden nun so weit zurückgezogen, dass die Sägestelle freiliegt. Die Säge muss parallel mit der Gelenkfläche und senkrecht zur Diaphyse des Femurs geführt werden.

Bei jungen Personen muss man auf die Epiphysenlinie achten.

Blutung. Die Art. poplitaea wird an der inneren Seite dicht am Knochen durchschnitten. Auch einige Muskelzweige können unterbunden werden müssen.

Auf der durchschnittenen Fläche des hinteren Lappens wird man die beiden oberen Gelenkäste der Poplitaea (dicht am Femur) und die Anastomotica magna (an der inneren Seite) finden. Zweige dieses letzteren Gefässes und von dem absteigenden Teile der Circumflexa externa können an den Rändern des vorderen Lappens zu unterbinden sein.

Bemerkungen. „Wenn die Weichteile durch Entzündung verdickt und verdichtet worden sind, können die Integumente nicht wohl mit solchen Hautschnitten über die

Patella zurückgeschlagen werden. Aber die Schwierigkeit kann überwunden werden, indem man das Gelenk öffnet, sobald das Ligam. Patellae freigelegt ist und das Bein sogleich nach Durchschneidung der Bänder und Muskeln entfernt; dann kann man die Weichteile hinreichend vom Femur zurückziehen, um das Durchsägen möglich zu machen. Nachdem die Arterien unterbunden sind, wird dann die Patella in aller Ruhe ausgeschält." (Lister.)

2. Abänderungen von Cardens Operation.

A. Sir Joseph Lister (Holmes System of Surgery, Vol. III, 1883) schreibt folgendes:

„Ich fand es vorteilhaft, einen kurzen hinteren Lappen zu bilden, sowohl zur Verbindung der Hautränder ohne Runzelung, wie auch als nützliche Zugabe zur Bedeckung des Endes des Stumpfes.

Der Chirurg schneidet zuerst quer über die Vorderseite des Gliedes von Seite zu Seite in der Höhe der vorderen Tuberosität der Tibia und verbindet die Hörner dieses Schnitts hinten, indem er das Messer unter einem Winkel von 45 Grad zu der Achse des Gliedes durch die Haut und das Fett führt. (Fig. 133, D.) Das Glied wird nun in die Höhe gehoben, und er präpariert den hinteren Hautlappen los und hebt den Hautring in die Höhe, wie bei einem Zirkelschnitte, wobei er sich hütet, das Unterhautgewebe zu verletzen. Er durchschneidet die Kniebeuger, sobald sie freigelegt sind, und wenn dann das Knie gebeugt wird, ist es nicht schwer, den oberen Rand der Patella zu entblössen. Dann senkt er sein Messer in den Quadriceps, reinigt den Knochen unmittelbar über dem Gelenkknorpel, lässt das Bein horizontal halten und führt die Säge vertikal und zugleich transversal zu der Achse des Gliedes (nicht des Knochens), damit eine horizontale Fläche entsteht, auf welcher der Körper ruhen kann."

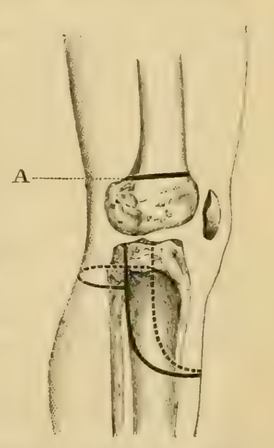


Fig. 144. Farabeufs Amputation durch die Condylen des Femurs. A. Sägeschnitt.

B. Farabeufs Abänderung von Cardens Verfahren ist im

wesentlichen eine neue Operation. Das Femur wird an derselben Stelle durchsägt, aber die Lappen sind anders. Der vordere Lappen übertrifft den Durchmesser des Gliedes von vorn nach hinten an der Sägestelle um ungefähr 2,5 cm. Der hintere Lappen ist gleich der Hälfte dieses Durchmessers. Die seitlichen Einschnitte, welche den Vorderlappen bezeichnen, beginnen gerade unter der Gelenklinie. (Fig. 144.) Der äussere Schnitt läuft an der Fibula hinab, der innere gegen 5 cm vom Innenrande der Tibia. Der Vorderlappen umfasst also mehr als die Hälfte des Umfangs des Gliedes.

Die Stadien der Operation sind dieselben, wie bei Cardens Methode. Der Stumpf wird vortrefflich.

Die Narbe liegt bei allen diesen Operationen an der Hinterseite des Gliedes.

3. Grittis Operation.

Diese Operation, von Rocco Gritti in Mailand im Jahre 1857 angegeben (Annali universali di Medicina, Milano 1857), ist eine Anwendung der osteoplastischen Methode Pirogoffs auf die Amputationen am Knie.

Die Patella wird erhalten, aber ihre Gelenkfläche wird abgesägt. Zu diesem Zweck muss der Knochen thatsächlich in zwei Teile geteilt werden. Das Femur wird am oberen Rande der Gelenkfläche, also am Höcker des Adductor magnus quer durchsägt.

Die beiden Sägeflächen werden an einander gebracht und man nimmt an, dass sie sich vereinigen werden, dass die Patella die Spitze des Stumpfes bilden und dass auf ihr das Gewicht des Körpers ruhen wird.

Operation. Die Lagerung des Kranken und die Stellung des Chirurgen und seiner Assistenten ist dieselbe, wie bei den vorigen Operationen. Ausser den angegebenen Instrumenten braucht man noch: eine feine Metacarpalsäge oder eine kleine Butchers-Säge zum Durchsägen der Patella; eine Löwenzange, um die Patella festzuhalten; eine schneidende Zange, für den Fall, dass die Gelenkfläche der Patella mehr durch Schneiden als durch Sägen entfernt werden soll; einen Knochenbohrer; starkes Catgut, Draht oder Pflöcke für die Knochen.

Es wird ein vorderer Lappen gebildet, welcher jederseits an den Tuberositäten der Condyli femoris anfängt und unten bis zum tiefsten Teile des Tuberculum tibiae reicht. Dieser Lappen ist von rechtwinkligem Umriss. (Fig. 131, D.) Die Haut an der Rückseite des Gliedes wird quer oder ein wenig nach unten geneigt durchschnitten. Die Stadien der Operation sind im allgemeinen gleich den angegebenen.

Der vordere Lappen wird nach oben abgelöst, sobald das Ligam. Patellae an seinem Ansatz durchschnitten ist. Dieser Lappen wird mit der ungestörten, in ihm enthaltenen Kniescheibe nach oben geklappt. Das Gelenk wird geöffnet, die Exartikulation bewerkstelligt und die Weichteile der Hinterseite mit einem Messerzuge durchschnitten. Das untere Ende des Femur wird abgesägt. Endlich wird die Gelenkfläche der Patella mit der Säge oder mit einer schneidenden Zange entfernt.

Nach Unterbindung aller blutenden Punkte werden die Teile an einander gebracht. Die Narbe kommt ganz nach hinten zu liegen.

Gritti scheint keine besonderen Mittel angewendet zu haben, um die beiden Knochenflächen in enger Berührung zu erhalten.

Das Absägen der Patella bildet die einzige Schwierigkeit bei der Operation. Der Knochen muss so zu sagen gespalten werden.

Die Patella wird von einem Assistenten senkrecht gehalten, indem er den vorderen Lappen mit beiden Händen fasst und ihn so hält, dass der Knochen über seine Oberfläche hervorragt. Ein anderer Assistent hält den Knochen mit einer breiten Löwenzange fest, während die Säge gebraucht wird.

Während des Sägens fasst der Chirurg das Ligam. patellae mit einer kräftigen Zange, welche er in der linken Hand hält. Um dieses Mittel, die Patella festzuhalten, benutzen zu können, muss man das Band möglichst lang lassen.

Es scheint keinen Vorteil zu bieten, wenn man den Knorpel mit einer schneidenden Zange abträgt.

Sir W. Stones hat diese Operation bedeutend abgeändert. Er weist darauf hin, dass es immer schwierig ist, die beiden Knochenflächen in Berührung zu erhalten. Diese Flächen

sind von sehr verschiedener Grösse, und das Fragment der Patella kann leicht auf der grossen Oberfläche der durchschnittenen Condylen hin und her gleiten.

Ausserdem wird das Femur so weit unten abgesägt, dass es bisweilen schwer ist, die Patella mit ihm in gute Berührung zu bringen, so dass sie mit Gewalt in ihre Stellung gebracht werden muss. Die Kontraktion des Quadriceps zieht die Patella nach vorn und giebt ihr eine schiefe Stellung. Dann wird sie geradezu zu einem Fremdkörper in dem Stumpfe und hat Caries der Knochen und empfindliches, schmerzhaftes Glied zur Folge gehabt. Um diesen Vorwurf zu beseitigen, durchsägt Stokes das Femur weiter oben — 12 bis 18 mm oberhalb der Condylen. In dieser Höhe ist der Knochendurchschnitt der Grösse der abgesägten Patella mehr gleich. Dabei ist es nicht weit genug nach oben, um den Medullarkanal zu öffnen.

Es werden verschiedene Lappen geschnitten. Der vordere Lappen ist oval und reicht von 2,5 cm oberhalb der Condylen bis unter den Höcker der Tibia herab. Ein hinterer Lappen wird gebildet, welcher wenigstens ein Drittel von der Länge des vorderen beträgt.

Die Knochen können in ihrer Lage erhalten werden, indem man entweder über der Patella die Weichteile durch anliegende Nähte verbindet oder die Knochen durchbohrt und mit Draht, Catgut oder Pflöcken befestigt.

Man hat den Unterschied zwischen Grittis Operation und der Abänderung derselben durch Stokes dahin festgestellt, dass man die erstere die transcondyloide, die letztere die supracondyloide Amputation nannte.

B e m e r k u n g e n. In Bezug auf diese verschiedenen Verfahrungsweisen kann man zunächst sagen, dass die beste Methode zur Abnahme des Gliedes am Knie unzweifelhaft die Exartikulation ist. Die Vorteile dieses Verfahrens im Vergleich mit den Amputationen unmittelbar über dem Knie sind schon auseinandergesetzt worden. (Seite 515.) Bei Vergleichung der eben beschriebenen Amputation durch die Condylen mit solchen durch die Diaphyse des Femurs müssen der ersteren bedeutende Vorteile zugestanden werden.

Erstlich kann der Stumpf, welcher nach einer Amputation durch die Diaphyse des Femurs zurückbleibt, keinen direkten

Druck ertragen, das Körpergewicht kann nicht auf ihm ruhen und das künstliche Glied muss seine Hauptstütze am Becken suchen.

Bei der Amputation durch die Condylen entsteht ein breiter Durchschnitt durch den Knochen, und die den Stumpf bedeckende Haut ist an Druck gewöhnt (beim Knieen). So kann der Stumpf nach diesen Operationen direkten Druck ertragen, und dieser Vorteil kann nicht zu hoch angeschlagen werden.

Die anderen Vorteile dieser Condylaroperationen, im Vergleich mit denen durch die Diaphyse, sind folgende: Das Glied wird weiter unten abgenommen, Shock ist weniger zu fürchten und die Markhöhle wird nicht geöffnet. Die Muskelansätze werden nur wenig gestört und die durchschnittenen Muskeln werden in ihren sehnigen Teilen betroffen, nicht wo die Gewebe dick und gefässreich sind. Die Funktion der Adduktoren wird fast gar nicht beeinträchtigt. Es entsteht wenig Muskelretraktion, und die Neigung des Knochenendes, sich vorzudrängen oder einen konischen Stumpf zu bilden, ist nur gering. Diese beiden Komplikationen sind nach Amputationen im unteren Teile des Schenkels nicht ungewöhnlich.

Von den beschriebenen Methoden ist die von Carden wahrscheinlich die beste. Wenn jedoch die Lappen genau nach Cardens Angabe geschnitten werden, so wird man oft finden, dass sie nur eine spärliche Decke für die Knochen bilden. An der Leiche ausgeführt, erscheint diese Operation in jeder Beziehung bewundernswürdig, aber am Lebenden ist sie etwas weniger befriedigend. Ein aus der Vorderseite des Knies am Lebenden gebildeter Lappen zieht sich um ein Drittel seiner Länge zurück, nachdem er von den tieferen Teilen abgelöst worden ist. Ein Lappen von 15 cm wird sich also in einen von 10 cm verwandeln.

Die beiden Abänderungen von Cardens Verfahren sind der ursprünglichen Methode vorzuziehen. Beide geben vorzügliche Resultate.

Über den Wert von Grittis Operation sind verschiedene Meinungen ausgesprochen worden. Es ist nicht bewiesen, dass die Gegenwart der Kniescheibe in dem Stumpf viel zu seiner Brauchbarkeit beiträgt oder seine Fähigkeit, Druck zu ertragen, erhöht. Gegen die Operation, wie sie von Gritti

beschrieben wird, müssen die schon bei der Beschreibung des Verfahrens vorgebrachten Einwürfe geltend gemacht werden. Diesen Einwürfen begegnet Stokes' Abänderung; sie hat vorzügliche Resultate gegeben. Besonders spricht der Umstand zu ihren Gunsten, dass die Weichteile im vorderen Lappen nur wenig gestört werden und die Gefahr des Zerfallens dieses Lappens auf ein Minimum reduziert wird.

Die Wichtigkeit der Erhaltung des Ansatzes des Quadriceps ist vielleicht ein wenig übertrieben worden. Das Schwinden dieses Muskels nach der Operation von Stokes scheint ebenso beträchtlich zu sein, als nach der von Carden.

Einunddreissigstes Kapitel.

Amputation des Schenkels.

Die hierher gehörigen Operationen beschäftigen sich mit der Amputation durch die Diaphyse des Femurs und nehmen eine Zwischenstellung zwischen der Exartikulation im Hüftgelenk und den supra- und transcondyloiden Amputationen ein. Zumeist führen sie zur Durchsägung des Knochens in der Mitte oder unterhalb derselben. Die Amputation unterhalb des Trochanters wird selten ausgeführt.

Diese Operationen spielen in der Chirurgie eine bedeutende Rolle und werden bei vielen Verletzungen und Krankheiten des Beines, besonders auch bei Leiden des Kniegelenks und der Poplitäalgegend unternommen.

Thatsächlich ist jede bekannte Amputationsform an diesem Teile des Gliedes ausgeführt und fast jede Methode — ausgenommen die mit grossem hinterem Lappen — ist bis zu einem gewissen Grade empfohlen worden.

Die Verfahrungsweisen selbst leiden unter einer sehr üppigen, verwickelten Nomenklatur. Operationen, welche sich in allen wesentlichen Zügen gleichen, sind von besonderen Chirurgen mit verschiedenen Namen bezeichnet worden, und durch Beibehaltung der Namen der Autoren ist nicht geringe Verwirrung entstanden.

Anerkannte Methoden sind so vielfach abgeändert worden, dass eine Einteilung aller bekannten Schenkelamputationen äusserst schwierig wird.

Es würde jedoch von keinem besonderen Nutzen sein, wollten wir die Unterschiede solcher Operationen, wie die von Spence, Sédillot, Benjamin Bell und O'Halloran anführen oder die Verbindung der Namen dieser berühmten Chirurgen mit besonderen Methoden aufrecht halten.

Es bestehen bedeutende Meinungsverschiedenheiten über den Wert der verschiedenen Schenkelamputationen, und manche Behauptungen der kompetentesten Männer lassen sich nicht in Einklang bringen.

Ein Chirurg (Stimson) erwähnt bei seiner Behandlung dieser Operationen den Zirkelschnitt gar nicht und behauptet, „der Vorzug des Lappenschnittes (an diesem Teile des Gliedes) werde jetzt allgemein zugegeben.“ Ein anderer Schriftsteller (Guérin) sagt über die Operation in derselben Gegend: „L'amputation de la cuisse est le triomphe de la méthode circulaire.“

In der folgenden Aufstellung haben wir nur eine Auswahl aus den mehr als zwanzig „anerkannten Methoden“ bringen können.

A n a t o m i s c h e s. Der Umriss der Diaphyse des Schenkels ist wohlbekannt. Die Markhöhle, als deutlicher Kanal, nimmt ungefähr die mittlere Hälfte desselben ein. Den Nahrungskanal findet man auf der Linea aspera, ein wenig oberhalb der Mitte. Das darin enthaltene Gefäss läuft nach der Hüfte zu.

Die Haut des Schenkels ist an der Aussenseite etwas rauh und dick, nach innen feiner und dünner. Sie ist nur lose an den unterliegenden Teilen befestigt, und darum ziehen sich Lappen, welche aus Integument bestehen, bedeutend zurück. In der Furche zwischen dem Vastus externus und den Kniebeugern (hamstrings) ist die Haut mit den tieferen Teilen etwas fester verbunden; dies ist die Stelle des äusseren intermuskulären Septums.

Das ganze Glied wird von der dichten Fascia lata überzogen, welche nach innen dünner, nach aussen dicker ist. An der letzten Seite liegt auch das Ilio-tibial-Band.

Bei muskelstarken Personen ist der Durchschnitt des

Schenkels unregelmässig; bei grossen, aber nicht muskulösen Personen und bei jungen Kindern ist er mehr oder weniger gleichmässig gerundet.

Die meisten Muskeln dieser Gegend sind einigermassen am Femur befestigt, einige von ihnen jedoch, wie die Beuger des Unterschenkels, der Gracilis und Sartorius sind frei. Von diesen ist der Biceps der am wenigsten freie, da er mit dem Femur unterhalb seiner Mitte durch den kurzen Kopf verbunden ist. Daher ziehen sich die Schenkelmuskeln nach der Durchschneidung sehr ungleich zurück; die Retraktion ist am auffallendsten an der hinteren und inneren Seite des Gliedes.

Bei einem Sägeschnitt durch den Schenkel in seinem oberen Drittel (Braune), gerade unterhalb des kleinen Trochanters, ist der Knochen vorn, hinten und innen gut und gleichmässig von Muskeln umgeben. Derselbe kommt an der Aussenseite der Haut am nächsten. Die Muskelmassen sind stark und enthalten auch einen bedeutenden Teil des Glutaeus maximus.

Wenn der Querschnitt in der Mitte des Femur erfolgt, so wird man finden, dass der Knochen gleichmässig umgeben ist und ungefähr den Mittelpunkt des Schnittes ausmacht. Die Hauptmassen der Muskeln liefern die Vasti, der Cruralis und der Adductor magnus. Der Durchschnitt des zuletzt genannten Muskels ist fast ebenso gross als der der drei Unterschenkelbeuger in demselben Niveau. Der Biceps und Semitendinosus sind hier ganz getrennt. Der kurze Kopf des Biceps beginnt hier. Der Adductor longus ist klein, und der Adductor brevis ist verschwunden. Die Linea aspera ragt an diesem Teile des Femurs am weitesten vor.

Ein Querschnitt im unteren Drittel, ungefähr eine Hand breit über dem Knie, zeigt, dass der Knochen jetzt an der Vorderseite des Gliedes der Haut am nächsten liegt. Die grosse Masse der Muskeln befindet sich hinter dem Knochen. Der Adductor longus ist verschwunden, der Quadriceps ist viel schwächer geworden, der Biceps und Semi-membranosus zeigen noch grosse Durchschnittsflächen. Der Semitendinosus ist klein, der Adductor magnus ist sehr reduziert; er macht sich vom Femur ganz frei.

Die Art. femoralis endigt am Anfang des unteren Viertels

des Schenkels. Bei vorderen und hinteren Lappen kommt das Gefäss über die Mitte des Gliedes in den vorderen Lappen zu liegen, weiter nach unten in den hinteren.

An der Spitze von Scarpas Dreieck liegt die Vena femoralis hinter der Arterie, unterhalb dieser Stelle etwas nach aussen.

Der Nervus saphenus internus begleitet die Arterie und liegt vor derselben; man muss sich hüten, ihn zugleich mit der Arterie zu unterbinden.

Die Art. profunda endigt am Anfange des unteren Drittels des Schenkels. Die Vena femoralis und profunda und der M. adductor longus liegen zwischen ihr und der Arteria femoralis.

Die Art. anastomotica magna entspringt aus der A. femoralis gerade vor ihrer Teilung. Der oberflächliche Zweig derselben wird auf der Innenseite des Knies von dem Nervus saphenus longus begleitet.

Der absteigende Zweig der Circumflexa externa reicht bis zur Aussenseite des Knies.

C
b
B
a
A

Fig. 145. A. Zirkelschnitt durch den Schenkel. a. Sägestelle bei demselben. B. Amputation des Schenkels mit gleichen vorderen und hinteren Lappen. b. Sägestelle bei demselben. C. Exartikulation des Hüftgelenks mit äusserem Racketschnitt.

Hier sollen folgende Amputationsmethoden des Schenkels beschrieben werden:

1. Der Zirkelschnitt.
2. Symes Abänderung des Zirkelschnitts.

3. Mit langem vorderem und kurzem hinterem Lappen.
4. Teales Operation.
5. Mit gleichen, vorderen und hinteren Lappen.
6. Mit seitlichen Lappen.

Der vergleichungsweise Wert dieser verschiedenen Methoden und ihre Anwendbarkeit auf verschiedene Teile des Schenkels werden weiter unten besprochen.

Instrumente. Grosse Amputationsmesser (für den Zirkelschnitt muss die Klinge gegen 17 bis 20 cm und zum Bilden von Lappen durch Durchstechung 22 bis 25 cm lang sein. Diese Masse beziehen sich auf Amputationen an Erwachsenen im Durchschnitt. Zu der Markierung von Hautlappen und zur Ablösung der Integumente beim Zirkelschnitt gebraucht man ein kräftiges Messer mit breiter, 10 cm langer Klinge und abgerundeter Spitze. Man möge nicht versuchen, den Zirkelschnitt mit einem einzigen, langen Messer fertig zu machen. Zur Bildung von Muskellappen durch Einschnitte — im Gegensatze zur Durchstechung — verwendet man das starke Messer mit 10 cm langer Klinge. Dasselbe Messer dient auch zur Entblössung des Knochens für die Säge, z. B. nachdem Durchstechungslappen gebildet worden sind. Eine grosse Amputationssäge. Eine kleine Butchers-Säge, um das Ende des durchschnittenen Femurs zuzustutzen. Ein Dutzend Klemmpinzetten. Arterien- und Sezierpinzette. Retraktoren, Scheren, Nadeln u. s. w.

Lagerung. Die Hinterbacken des Kranken ruhen auf dem Ende des Tisches. Das gesunde Bein wird zur Seite gehalten. Man suche zu verhindern, dass der Körper des Kranken vom Tische herabgleitet. Der Chirurg steht in allen Fällen zur Rechten des Gliedes. (Er wird sich immer an die Aussenseite des rechten Beines stellen können, aber wenn er durch irgend etwas verhindert sein sollte, an der Innenseite des linken Schenkels zu stehen, so kann er auch ohne grosse Vermehrung der Schwierigkeiten von aussen operieren.)

Ein Assistent sitzt jenseits des Endes des Tisches, um das Bein hoch zu halten und hin und her zu wenden. Ein zweiter steht zur Linken des Chirurgen (oder zu seiner Rechten, wenn der Operateur an der Innenseite des linken

Beines steht), um die Lappen zu ergreifen, wenn sie geschnitten sind, die Retraktoren anzulegen und den Stumpf zu halten, während die Arterien unterbunden werden. Der dritte Assistent steht unterhalb des Chirurgen; er führt den Schwamm und fasst die blutenden Punkte.

1. Der Zirkelschnitt.

Wegen der ungleichen Zurückziehung der durchschnittenen Muskeln passt der einfache Zirkelschnitt nicht für den Schenkel. Um dieser ungleichen Retraktion Rechnung zu tragen, muss der Schnitt schief geführt werden.

Diese Operation sollte nur in dem unteren Drittel des Gliedes ausgeführt werden. Farabeuf giebt folgende Anweisung für den Einschnitt:

An der vorderen und äusseren Seite des Schenkels soll die Entfernung zwischen dem Niveau des beabsichtigten Sägeschnitts und dem Hautschnitt ein Viertel von dem Umfange des Gliedes an der ersteren Stelle betragen. An der hinteren und inneren Seite muss der Hautschnitt um etwas weniger als die Hälfte dieser Entfernung weiter nach unten gemacht werden. (Fig. 145, A.)

Wenn z. B. der Umfang des Schenkels an der künftigen Sägestelle 40 cm beträgt, so soll der Hautschnitt vorn und aussen 11,5 cm tiefer liegen, während er sich an der hinteren und inneren Seite 16,5 cm unterhalb jener Stelle befinden soll.

Operation. Der beabsichtigte Schnitt wird auf der Haut angezeichnet.

1. Auf der Aussenseite des rechten Schenkels stehend, führt der Chirurg seinen Arm unter dem Gliede durch, bringt die Hand, soweit möglich, über die Vorderseite desselben herauf und beginnt den Hautschnitt mit der Basis der Klinge so weit nach unten an der Aussenseite des Schenkels, als er reichen kann. Der Assistent rotiert zugleich das Bein kräftig nach innen. Nun wird das Messer über die vordere, innere und hintere Seite des Schenkels geführt und die Schneide von der Basis bis zur Spitze benutzt. Der Assistent rotiert das Glied dabei in entgegengesetzter Richtung, so dass es bei Beendigung des Schnitts ganz nach auswärts gedreht ist. Wenn der Hautschnitt nicht in einem Zuge gemacht wird,

so verbindet man die Enden der Wunde durch einen von oben nach unten geführten Schnitt.

Wenn der Chirurg an der Innenseite der linken Extremität steht, verfährt er umgekehrt und beginnt den Schnitt an der Innenseite des Gliedes.

2. Nun zieht der Assistent die Haut zurück, während der Chirurg sie rings herum frei macht. Sie muss gleichmässig retrahiert werden, so dass die ursprüngliche Schiefheit des Schnitts erhalten bleibt. Es ist selten möglich, eine Hautmanschette zurückzuschlagen, wie einige raten. An einem normalen Gliede eines Erwachsenen ist ein solches Verfahren mechanisch unausführbar.

3. Wenn die Haut von den tieferen Teilen getrennt und so weit als nötig retrahiert worden ist, werden die oberflächlichen Muskeln der inneren und hinteren Seite des Schenkels (die Unterschenkelbeuger, der Sartorius und Gracilis) mit einem kräftigen Messerzuge durchschnitten. Wenn sie sich zurückgezogen haben, werden die tieferen Muskeln so hoch wie möglich durch einen anderen Messerzug durchtrennt.

Auch bei der Durchschneidung der Muskeln wird die Schiefe des ursprünglichen Schnitts erhalten, also kreuzt das Messer das Bein parallel mit dem ersten Hautschnitte und so nahe als möglich am Rande der jetzt ratrahierten Haut.

4. Der Knochen wird rein gemacht, Retraktoren angelegt und das Femur abgesägt. „Bei Durchsägung des Femurs muss man an die Lage der Linea aspera an seiner Hinterseite denken und die zuerst horizontale Säge in eine fast vertikale Lage bringen, sobald eine Furche eingeschnitten ist, damit die Linea aspera frühzeitig durchschnitten wird und nicht zuletzt abbricht und vorstehende Splitter bildet. (C. Heath.)

Man thut wohl, den oberen und unteren Rand des Knochens schief abzusägen, so dass er abgerundet wird. Dies kann mit einer kleinen Butchers-Säge geschehen.

Die Narbe wird quer oder schief liegen. In letzterem Falle wird sie von vorn nach hinten und innen verlaufen.

Blutung. Die Lage der Art. femoralis auf der Oberfläche des Stumpfs hängt von der Höhe ab, in welcher die Gewebe durchschnitten wurden.

Wenn die Amputation im unteren Drittel des Schenkels

stattgefunden hat, so wird die Anastomotica magna geöffnet sein, wenn aber höher, so wird die Profunda durchschnitten werden. Der absteigende Zweig der Art. circumflexa externa wird in dem vorderen und äusseren Teile des Stumpfs unterbunden werden müssen, ebenso eine oder mehrere Art. perforantes und mehrere Muskelzweige.

2. Symes Abänderung des Zirkelschnittes.

Durch diese Methode wird der Zirkelschnitt vereinfacht. Die Haut wird viel leichter abgetrennt und die Integumente bei der Ablösung weniger roh behandelt.

Die Operation besteht im wesentlichen aus dem gewöhnlichen Zirkelschnitte und zwei seitlichen Einschnitten, um die Zurückziehung der Haut zu erleichtern.

Es werden zwei sehr kurze vordere und hintere Lappen von halbmondförmigem Umriss von gleicher Breite und Länge zugeschnitten. Sie bestehen bloss aus Haut und Unterhautgewebe und aus wenig mehr als gekrümmten Einschnitten an der Vorder- und Hinterseite des Schenkels, von denen jeder dem halben Umfang des Gliedes gleich ist.

Die Haut oberhalb der kleinen Lappen wird abgelöst, gerade wie bei dem gewöhnlichen Zirkelschnitte, und zurückgeschlagen bis zu einem Punkte, welcher 5 cm über der Basis der kleinen vorderen und hinteren Lappen liegt.

Nun werden die vorderen Schenkelmuskeln in der Höhe der retrahierten Haut durch einen Querschnitt bis auf den Knochen zerteilt. Die hinteren Muskeln werden auf gleiche Weise durchschnitten, aber in der Höhe, in welcher sie zuerst bei der Bildung des hinteren Lappens bloss gelegt waren.

„Die Muskeln," wie Syme sich ausdrückt, „werden gerade bis auf den Knochen hinab durchschnitten, in einem Niveau, so hoch, als sie an der Vorderseite blossgelegt sind, so tief, als sie an der Hinterseite entblösst sind."

Das Muskelgewebe wird nach der Durchschneidung noch weiter retrahiert, so dass der Knochen völlig entblösst wird. Zuletzt wird das Femur ungefähr 5 cm oberhalb der Stelle durchsägt, wo die vorderen Muskeln durchschnitten worden waren.

3. Amputation mit langem vorderem und kurzem hinterem Lappen.

Das folgende ist die von Farabeuf gelieferte Beschreibung dieser Operation. Seine Methode ist eine leichte Abänderung der mit Spences Namen verbundenen. Sie liefert eine treffliche Decke für den Knochen.

Die Stellung des Chirurgen und seiner Assistenten, sowie die Instrumente sind schon angegeben.

Es wird vorausgesetzt, das Femur solle in seiner Mitte abgenommen werden. Die beiden Lappen sind U-förmig. Der vordere Lappen ist der Länge nach gleich anderthalb Durchmessern des Gliedes an der Sägestelle; der hintere ist so lang wie der halbe Durchmesser. Der vordere Lappen ist breiter, seine Basis geht etwas über den halben Umfang des Gliedes hinaus. (Fig. 146, A.)

Operation. Das rechte Bein wird nach aussen gewendet, das linke nach innen. Der rechte Lappen wird zuerst markiert. An der rechten Seite beginnt der Chirurg mit dem inneren Schenkel des Lappens, indem er nach unten hin schneidet. Dann führt er das Messer über die Vorderseite der Extremität und bildet den äusseren Schenkel des Lappens, wobei das Bein nach innen rotiert wird. Bei dem linken Schenkel verfährt man umgekehrt und beginnt den Schnitt an der Aussenseite. Der Einschnitt betrifft bloss die Integumente.

Bei der Markierung des hinteren Lappens befindet sich die Hand des Chirurgen unter dem Schenkel, das Messer wird am entfernteren Ende des vorderen Lappens angesetzt und über die hintere Seite nach dem Operateur zu geführt. Auch dieser Schnitt betrifft nur die Integumente. Das Bein wird passend rotiert nach dem Laufe des Messers.

Die Gewebe des vorderen Lappens werden nun mit der linken Hand gefasst und die darin enthaltenen Muskeln schief von aussen nach innen, d. h. von der Haut nach dem Knochen zu durchschnitten. Die Weichteile werden so durchschnitten, dass der Lappen am Ende am dünnsten, an der Basis am dicksten ist. An letzterer Stelle wird er die ganze Dicke der vor dem Femur liegenden Muskelmasse enthalten. Die Gewebe werden schief durchschnitten (indem die Schneide des Messers an der Basis des Lappens nach dem Knochen

gekehrt wird), zum Unterschied von der Querteilung der Gewebe, welche beim Zirkelschnitt stattfindet.

Die Muskeln des hinteren Lappens kann man mit Durchstechung durchschneiden, es kann aber auch auf dieselbe Weise geschehen, wie beim vorderen Lappen. Durchstechung eignet sich am besten für muskelstarke Glieder.

Die Muskeln werden an der Basis der Lappen bis auf den Knochen durchschnitten. Das Femur wird durch fernere Retraktion der Weichteile entblösst und auf die schon beschriebene Weise abgesägt. (Seite 540.)

Spence (Lectures on Surgery, 2nd edit. Vol. II, p. 621, 1876) machte den äusseren Lappen an Länge gleich dem Durchmesser des Gliedes und die Breite seiner Basis gleich „fast zwei Dritteln des Umfangs des Schenkels“.

Der hintere Lappen wurde von aussen nach innen geschnitten und begann ungefähr 5 cm unterhalb der Basis des Vorderlappens. Dazu fügte man bisweilen noch 2,5 cm Haut. Spence betrachtete diese Operation als besonders passend für das untere Drittel des Schenkels, und das Ende des grossen Vorderlappens reichte bis zum unteren Ende der Patella.

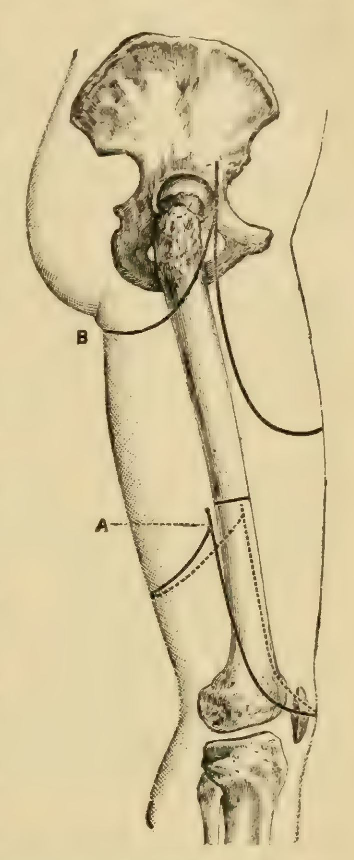


Fig. 146. A. Amputation des Schenkels mit langem vorderem und kurzem hinterem Lappen. B. Exartikulation im Hüftgelenk mit vorderem und hinterem Lappen.

Sédillot (Médicine operatoire, Vol. I, p. 455, 1854) machte den vorderen Lappen gleich einem Durchmesser des Gliedes an der Sägestelle und seine Basis „gleich der vollen Hälfte“ des Umkreises. Einen hinteren Lappen gab es nicht, die Gewebe an der Rückseite des Gliedes wurden mit einem einzigen kräftigen Messerzuge von der Haut bis auf den Knochen durchschnitten.

Wenn Sédillots Operation an einer muskelstarken Person ausgeführt wird, so bietet sie schwerlich eine genügende Decke für den Knochen.

Blutung. Die Lage der Art. femoralis, in Beziehung zu vorderen und hinteren Lappen im allgemeinen, soll hier angegeben werden.

Bei einer Amputation oberhalb der Mitte des Schenkels wird man die Femoralis zugleich mit der Profunda im Vorderlappen finden. Unterhalb der Mitte des Gliedes wird man die Hauptarterie im hinteren Lappen durchschneiden. An dieser Stelle läuft man jedoch Gefahr, die Arterie aufzuschlitzen, wenn der vordere Lappen viel breiter ist, als der halbe Umfang des Schenkels. Dies kann man vermeiden, wenn man diesen Lappen nicht in der Medianlinie, sondern etwas nach der Aussenseite zu anlegt. Wenn die Amputation in der Mitte des Schenkels stattfindet, soll der Vorderlappen nach vorn und aussen liegen. So wird die Arterie dem hinteren Lappen zufallen.

Den absteigenden Ast der Art. circumflexa externa wird man immer in dem vorderen Lappen durchschnitten finden, zugleich mit vielen Muskelzweigen. Im unteren Drittel des Gliedes wird die Anastomotica magna am inneren Teile des Hinterlappens geöffnet.

In dem Winkel zwischen den Lappen und in dem dicht am Knochen liegenden Muskelgewebe wird man Zweige der Art. perforantes antreffen.

Es braucht nicht bemerkt zu werden, dass die Muskeläste im Schenkel stark und zahlreich sind und dass auch die grossen Venen unterbunden werden müssen.

4. Teales Operation.

Wenn dieses Verfahren auf den Schenkel angewendet wird, wird es genau nach denselben Grundsätzen ausgeführt, die wir schon angegeben haben. (Seite 493.) Der Vorderlappen ist an Breite und Länge gleich der Hälfte des Umfangs des Gliedes an der Sägestelle.

Der hintere Lappen besitzt ein Viertel von der Länge des vorderen.

Beide Lappen sind rechtwinklig und bestehen nur aus Integument. Der vordere Lappen kann nach unten bis über

die Patellargegend reichen. Man muss sich vorsehen, dass dieser Lappen nach unten nicht zu schmal wird.

5. Amputation mit gleich grossen, vorderen und hinteren Lappen.

Man kann dieses Verfahren als einen Typus der Amputation vermittelst Durchstechung betrachten. Sowohl beim rechten als beim linken Beine steht der Chirurg an der rechten Seite der Extremität. Die Länge des Amputationsmessers wird durch die Dicke des Schenkels bestimmt.

Damit die Lappen zuletzt gleich lang werden, muss der hintere Lappen etwas länger geschnitten werden, wegen der stärkeren Retraktion der hinteren Muskeln.

Beide Lappen sind U-förmig, und die Basis eines jeden ist gleich dem halben Umfange des Gliedes. Die Länge des Hinterlappens ist gleich dem Durchmesser des Gliedes an der Sägestelle. Die Länge des Vorderlappens wird ungefähr drei Viertel dieses Durchmessers betragen. (Fig. 145, B.) Fergussons Regel war die, dass der hintere Lappen 2,5 m länger sein solle als der vordere. Man wird finden, dass dieses Mass mit dem obigen, in allen Büchern zu findenden, ungefähr übereinstimmt, so dass bei Erwachsenen die Lappen 10 bis 11,2 cm lang sein sollen.

Die Operation wird auf die gewöhnliche Weise ausgeführt.

„Ich ergreife die Weichteile," schreibt Fergusson, „so dass sie gut vorgedrängt werden, stosse das Messer von der Aussenseite ein und bilde einen Lappen nach vorn; dann führe ich das Messer wieder in derselben Richtung ein, wie das erste Mal, aber unter dem Knochen, und bilde den zweiten Lappen aus der Hinterseite."

Es ist wichtig, dass der vordere Lappen seine richtige Breite besitze; wenn man die Durchstechung ohne Sorgfalt ausübt, kann derselbe viel schmäler und dünner ausfallen als der hintere. Ehe das Messer eingeführt wird, müssen die Grenzen des Vorderlappens genau angezeichnet sein. Die Substanz des künftigen Lappens wird zwischen dem Daumen und den anderen Fingern der linken Hand gefasst. Daumen und Zeigefinger bezeichnen die Basis des Lappens.

Nachdem die Lappen abgelöst sind, wird das Muskel-

gewebe um den Knochen mit einem starken Skalpell durchschnitten. Die Lappen und die durchschnittenen Gewebe in den Winkeln zwischen ihnen werden gleichmässig retrahiert, bis das Femur an der Stelle freiliegt, wo die Säge angesetzt werden soll.

An sehr muskelstarken Gliedern kann man das Messer ein wenig entfernt vom Knochen einstossen, so dass nur die mehr oberflächlichen Muskeln durchschnitten werden. Dies gilt vorzüglich für den hinteren Lappen. Wenn dies geschehen ist, werden die tieferen Muskeln durch Querschnitte getrennt, wie beim Zirkelschnitt.

Anweisungen zur Durchsägung des Knochens sind schon gegeben.

Einige Einwürfe gegen die Lappenmethode werden dadurch zurückgewiesen, dass man die Lappen von aussen nach innen schneidet, genau wie es bei dem Bericht über die Amputation mit langem Vorderlappen angegeben wurde. (Seite 543.)

B l u t u n g. Dieser Punkt ist schon abgehandelt worden. (Seite 544.)

Bei Anlage der Lappen muss man auf die Lage der Hauptblutgefässe achten.

6. Amputation mit seitlichen Lappen.

Dieses Verfahren wird häufig Vermales Operation genannt.

Sie scheint vor Zeiten häufig ausgeführt worden zu sein. Man hat sie als besonders geeignet für das untere Drittel des Gliedes angesehen.

Die Lappen sind beide von derselben Grösse und umfassen alle Weichteile bis auf den Knochen. Es kann zweckmässig sein, den inneren Lappen etwas breiter zu machen als den äusseren, so dass möglichst viel von der Arterie in den inneren Lappen zu liegen kommt.

Jeder Lappen muss in der Länge dem Durchmesser des Gliedes an der Sägestelle gleichkommen und U-förmig gestaltet sein. (Fig. 141, B.)

Beide werden mittelst Durchstechung gebildet, wobei das Messer ein wenig unterhalb der Stelle eingeführt wird, welche durchsägt werden soll.

Operation. Das Folgende ist Fergussons Bericht über die Operation.

„Der Chirurg steht an der Aussenseite des Gliedes, fasst die Weichteile der Aussenseite des Schenkels mit der linken Hand, zieht sie vom Knochen ab, sticht das Messer von vorn nach hinten oder vielmehr von oben nach unten ein und schneidet dann nach unten und aussen einen Lappen von der angegebenen Grösse zu. (Fig. 141, B.) Dann wird das Messer wieder von vorn eingestochen und in derselben Richtung, wie vorher, nach hinten geführt, aber an der entgegengesetzten Seite des Knochens hin. Man schneidet wieder nach unten und nach der Oberfläche zu und bildet so den inneren Lappen. Beide werden dann von den Händen eines Assistenten kräftig nach oben gezogen und rings um den Knochen ein Einschnitt gemacht, 3 cm höher als die Durchstechungsstelle. Auf diesem letzten Schnitte wird dann die Säge angesetzt. Beim Durchstechen muss man die Spitze des Messers direkt auf das Femur einstossen und mit diesem in genauer Berührung halten, während es rund herum nach der entgegengesetzten Seite geführt wird.

Der Assistent, welcher die Lappen besorgt, darf den zuerst gebildeten nicht gewaltsam in die Höhe heben, indem dadurch das Messer gehindert würde, schnell zum zweiten Male das Glied zu durchstechen. Aber wenn beide Lappen gebildet sind, kann er sie nicht kräftig genug in die Höhe ziehen, so dass die Säge arbeiten kann, ohne die Weichteile zu verletzen.

Ich pflege im allgemeinen den inneren Lappen vor dem äusseren zu bilden, weil ich dann bei dem zweiten Schnitte den Lauf des Messers besser beurteilen kann."

Wenn diese Operation am unteren Drittel ausgeführt wird, kann man sehr leicht die Hauptarterie anschneiden, auch wenn man alle Vorsicht anwendet.

Bemerkungen. Bei der Ungleichmässigkeit der Muskelretraktion und bei dem hohen Betrage dieser Zurückziehung kommt ein konischer Stumpf nach jeder Art der Schenkelamputation nicht selten vor.

Die Retraktion betrifft vorzüglich den hinteren und inneren Teil des Gliedes, und man wird finden, dass die

Narbe nach innen und hinten gezogen wird. Dies lässt sich nach einem einfachen Zirkelschnitte deutlich beobachten.

Konische Stümpfe sind unterhalb der Mitte des Schenkels häufiger als oberhalb.

Bei Amputationen im unteren Drittel soll man nicht vergessen, dass hier der Knochen der vorderen Fläche am nächsten liegt.

Bei Amputationen über der Mitte des Schenkels ragt das Femur gern nach vorne vor; dies rührt zum Teil von der Kontraktion des Psoas und Iliacus und teils von dem Gewicht und der Retraktion der hinteren Muskeln her.

Auswahl unter den Operationsmethoden.

Die Einwürfe gegen den Zirkelschnitt und seine Vorteile (Seite 317) beziehen sich besonders auf Amputationen in dieser Gegend.

Der gewöhnliche Zirkelschnitt kann nicht empfohlen werden, und keine Form dieser Operation passt für den oberen oder mittleren Teil des Gliedes.

Der modifizierte, unter Nr. 1 beschriebene Zirkelschnitt und Symes Operation (Nr. 2) passen für das untere Drittel des Schenkels, besonders in Fällen, wo man keinen langen Vorderlappen schneiden kann, wie bei Kindern und Gliedern geschwächter, magerer Personen. Die Thatsachen, dass die Wundfläche verhältnismässig klein, der Muskeldurchschnitt möglichst gering ist, dass die Hauptgefässe scharf durchschnitten werden, sprechen deutlich zu Gunsten dieser Methode.

Teales Operation (Nr. 4) ist für diesen Abschnitt des Gliedes wenig empfehlenswert. Sie passt nur für das untere Drittel. Sie sichert ohne Zweifel eine gute Bedeckung für den Knochen und eine scharfe Durchschneidung der Hauptarterie. Sie kann von Wert sein, wenn die Teile an der Hinterseite des Gliedes verletzt sind. Aber ihre Nachteile sind folgende: der vordere Lappen ist lang und dünn und dem Zerfall ausgesetzt, jedenfalls können seine Ecken leicht brandig werden. Ausserdem ist der lange Lappen schwer anzulegen und an seiner Stelle zu erhalten.

Die Amputation mit langem vorderem und kurzem hin-

terem Lappen (Nr. 3) ist vielleicht für den Schenkel und alle seine Teile am besten geeignet.

Am unteren Drittel des Gliedes ist sie sicher eine vorzügliche Operation. Wenn die brauchbaren Gewebe an der Vorderseite beschränkt sind, kann man sie durch das Verfahren mit gleichen vorderen und hinteren Lappen ersetzen (Nr. 5), wobei die Lappen auf dieselbe Weise geschnitten werden, d. h. von aussen nach innen.

Über die Amputation mit Durchstechung ist schon gesprochen worden (Seite 318), und die Vorteile und Nachteile dieses Verfahrens kommen am Schenkel deutlich zur Erscheinung.

Vermales Operation wurde sonst sehr fleissig ausgeführt, und doch hat sie wenig Empfehlenswertes. Der Stumpf sieht gut aus, wenn die Operation an der Leiche ausgeführt worden ist, aber am Lebenden wird man finden, dass das Ende des Knochens eine starke Neigung zeigt, zwischen den Lappen hervorzutreten. In der That kann der Knochen nicht gut bedeckt werden. Es ist schwer, den Lappen mit Durchstechung eine gute Form zu geben, sie ziehen sich leicht ungleichmässig zurück und nicht selten werden die grossen Gefässe bei der Bildung des inneren Lappens aufgeschlitzt oder allzu hoch durchschnitten.

Bei gewissen beschränkten Verletzungen, wie Schusswunden der Vorderseite des Gliedes, kann die Operation als nützlich betrachtet werden. Doch ist sie die am wenigsten befriedigende von den hier beschriebenen Methoden.

Nachbehandlung der Schenkelamputationen.

Der Stumpf wird der Luft ausgesetzt, natürlich unter dem Schutz passender Verbände. Der Schenkel liegt erhöht auf einem festen Kissen, an welches er leicht befestigt ist. Das Glied wird in Abduktionsstellung gebracht. Das Ende des Stumpfes ragt über das Kissen hervor. Dadurch entgeht es dem Druck und die Drainierung wird nicht gestört. Eine Stützschiene ist bei diesen Amputationen nicht nötig, obgleich man sie bisweilen beim Zirkelschnitt und bei Amputationen durch das untere Drittel des Gliedes anwenden kann.

Man kann kaum erwarten, dass so grosse Wunden überall durch prima intentio heilen sollen. An der tiefsten Stelle

kann man einige Nähte weglassen, um die Drainierung zu ermöglichen oder noch besser eine kurze Röhre an dieser Stelle einlegen. Die Absonderung ist während der ersten vierundzwanzig Stunden beträchtlich.

In keinem Falle darf eine grosse Drainröhre von dem einen bis zum anderen Ende der Wunde hindurchgezogen werden.

Da die Lappen gross und schwer sind, darf man die Nähte nicht zu früh wegnehmen. Nach ihrer Entfernung können die Lappen eine Zeit lang durch Heftpflasterstreifen gestützt werden müssen.

Zweiunddreissigstes Kapitel.

Exartikulation im Hüftgelenk.

Diese Operation, die schwerste, welche ein Chirurg auszuführen haben kann, war viele Jahre lang nach ihrer Einführung einer so furchtbaren Sterblichkeit unterworfen, dass man sie für ganz verwerflich erklärte.

Die erste Exartikulation im Hüftgelenk scheint von Henry Thompson, Chirurgen am London-Hospital, einige Zeit vor dem Jahre 1777 ausgeführt worden zu sein. Vor dieser Zeit, nämlich im Jahre 1743, hatte Ravaton den Plan zu einer solchen Operation entworfen, dessen Ausführung aber seine Kollegen nicht erlauben wollten. Seine Methode bestand in einem äusseren, senkrechten Einschnitt, durch welchen der Knochen subperiostal enukleirt und die Exartikulation ausgeführt werden sollte; ein Zirkelschnitt durch die Weichteile würde die Operation vollenden. Dieses Verfahren ist im wesentlichen dasselbe, wie die modernen Operationen von Esmarch, Lister, Fourneaux Jordan und anderen.

Kerr von Northampton führte die Operation im Jahre 1778 aus, indem er einen Ovalschnitt anwendete, dessen „Queue" nach aussen endete. Durch den äusseren Teil der

Wunde wurde die Exartikulation bewerkstelligt, die Weichteile der Innenseite später durchschnitten.

Die erste Exartikulation des Hüftgelenks in der Militärpraxis wird Baron Larrey (1793) zugeschrieben. In allen diesen ältesten Fällen starben die Kranken.

Earle, welcher im Jahre 1808 schrieb (Potts Chirurgical Works, Vol. III, p. 211), nannte die Operation „schrecklich", „entsetzlich", „verwerflich" und fügt hinzu: „ich habe sie ausführen sehen, werde es aber sicher niemals selbst thun, es sei denn an der Leiche."

Die Sterblichkeit nach dieser Operation ist schon angegeben (Seite 332).

Wenn man die Operation in einem besonderen Falle plant, muss man die grosse Zurückziehbarkeit der Haut in dieser Gegend und die Zurückziehung der durchschnittenen Muskeln in Anschlag bringen.

Dem nach dieser Operation anzulegenden künstlichen Gliede muss natürlich das Becken, und besonders das Ischium, als Stütze dienen. Darum muss ein guter, innerer Lappen vorhanden sein und die Narbe vom Tuber ischii entfernt liegen. Ausserdem muss die Wunde so beschaffen sein, dass eine ausgiebige Drainierung möglich wird.

Bei dieser Operation sind solche Methoden von besonderem Werte, welche mit Schnelligkeit ausgeführt werden können.

A n a t o m i s c h e s. Man achte auf folgende äussere Merkzeichen: die Spina pubis liegt in gleicher Höhe mit dem grossen Trochanter. Die Spitze des grossen Trochanters liegt in gleicher Höhe mit der Mitte des Hüftgelenks. Die Glutaeal-Falte liegt etwas oberhalb des unteren Randes des Glutaeus maximus, welchem sie nicht entspricht.

Das Unterhautgewebe um die Hüfte ist schlaff.

Folgende Muskeln setzen sich an das obere Drittel des Femurs an: die drei Glutaei, die zwei Obturatores, die zwei Gemelli, der Pyriformis, der Psoas und Iliacus, der Pectinaeus, der Adductor brevis und magnus, der Quadratus femoris und Teile der Vasti und des Cruralis.

Ausserdem werden bei der Operation noch durchschnitten der Tensor vaginae femoris, der Rectus, der Sartorius, der Gracilis, der Adductor longus und die drei Unterschenkelbeuger. (Hamstring muscles.)

Verschiedene Schleimbeutel finden sich an der Hüfte; davon sind die grössten und beachtenswertesten ein zwischen Trochanter major und Glutaeus maximus und ein anderer zwischen diesem Muskel und dem Vastus externus liegender.

Die Gelenkkapsel ist am dicksten nach vorn, an der Stelle des Ligam. ileo-femorale. Ihr Querschnitt kann hier 6 mm betragen.

Die Art. femoralis wird von der Kapsel durch den M. psoas getrennt, auf welchem sie liegt. Die Profunda entspringt 3,5 cm unterhalb des Lig. Pouparti, die Circumflexa interna und externa 5 cm unter diesem Bande. An der Spitze von Scarpas Dreieck, 8 bis 10 cm unter dem Poupartschen Bande liegen die grossen Gefässe in folgender Reihenfolge von vorn nach hinten: die Art. femoralis, Vena femoralis, Art. profunda, Vena profunda.

Die Art. profunda ist ungefähr von der Grösse der Brachialis, die Circumflexa ext. von der der Ulnaris, die Circumflexa int. von der der Lingualis.

Das zuletzt genannte Gefäss läuft horizontal nach hinten durch die Masse des Gliedes, ungefähr in der Höhe des kleinen Trochanters. Es giebt einen Zweig an das Hüftgelenk ab.

Die Circumflexa externa läuft mehr oder weniger direkt nach aussen.

Die erste Art. perforans geht nach hinten am unteren Rande des M. pectinaeus.

Die Art. ischiadica giebt zahlreiche Zweige ab, von denen viele bei der Operation durchschnitten werden. Die Art. comes nervi ischiadici, der Endzweig des Gefässes, ist von der Grösse der Art. supraorbitalis.

Kein grosser Ast der Art. glutaea wird durchschnitten, nur der untere Zweig der tiefen Abteilung wird nahe an seinem Ende getroffen werden.

Die Art. obturatoria selbst wird bei der Operation nicht verletzt, und ihre zu durchschneidenden Zweige sind schwach, z. B. die zu den Adductoren und zum Hüftgelenk laufenden. In der Höhlung an der Innenseite des grossen Trochanters befindet sich ein anastomotisches Netz, welches von der Glutaea, Ischiadica, Circumflexa interna und Perforans prima abstammt.

Die Art der Beherrschung der Blutung während der Operation.

Man hat sich verschiedener Verfahrungsweisen bedient, um übermässigen Blutverlust während der Exartikulation zu verhindern.

1. Man kann die Art. femoralis unterbinden, entweder vor der Lappenbildung oder während derselben, wenn der Schnitt den Lauf der Arterie kreuzt, wie bei der sogenannten vorderen Racketmethode.

Dies Verfahren bringt einigen Zeitverlust mit sich, und wenn ein besonderer Einschnitt gemacht werden muss, kompliziert es die Operation ein wenig. Dennoch bietet es manche Vorteile. Man hat dagegen vorgebracht, dass die Arterie dabei weiter oben als nötig unterbunden und dass dadurch die Lebensfähigkeit des Hauptlappens geschwächt werden kann, aber die Praxis hat diesen Einwurf nicht bestätigt.

Die A. femoralis kann in den Lappen durch die Finger eines Assistenten komprimiert werden, welcher die Basis des Lappens fasst, gerade ehe die Gefässe durchschnitten werden. Diese Methode ist bei der Exartikulation mit Durchstechung erläutert.

Einige Chirurgen schlagen die Fingerkompression der Femoralis oder Iliaca externa vor. Dies kann aber schwerlich ausgeführt werden, ausser bei einem Kinde. Während der Manipulation des Gliedes gleiten die Finger leicht ab.

Es braucht nicht gesagt zu werden, dass die Sicherung der Femoralis die Blutung aus den Zweigen der Art. iliaca interna nicht beeinflusst.

2. Listers Aorten-Tourniquet ist angewendet worden. Der Gebrauch dieses Instruments wird jetzt von seinem Erfinder nicht mehr empfohlen. Bei dicken oder muskelstarken Personen ist es unbrauchbar. Es ist sehr schwer in der rechten Lage zu halten, und kann, wenn es fest angelegt wird, die Eingeweide verletzen.

3. Davys Hebel zur Kompression der Iliaca communis durch das Rectum ist häufig bei dieser Operation angewendet worden. Es besteht aus einem glatten Stabe, oder Zylinder aus Ebenholz, oder Metall, 46 bis 52 cm lang, welcher in

einen stumpfen Kegel endigt. Es wird Öl in das Rectum injiziert, das konische Ende des Hebels eingeführt und in der Richtung des zu komprimierenden Gefässes vorgeschoben. Der Chirurg fühlt das Ende des Instruments durch die Bauchdecken und führt es nach der Iliaca communis, da wo sie am Rande des Beckens liegt. Der Griff des Instruments wird nun nach dem Schenkel der engeren gesetzten Seite geführt und erhoben, so dass es als Hebel wirken kann, wobei der Anus als Stützpunkt dient.

Davy (British Med. Journ. Vol. II, 1879, p. 685) erklärt das Instrument für sehr wirksam — wie viele Beispiele beweisen — einfach und leicht anzulegen und leicht in seiner Lage zu erhalten. Dennoch lassen sich gegen diesen sinnreichen Kompressor folgende Einwürfe geltend machen. Der Assistent, welcher ihn behandelt, ist dem Chirurgen und den bei der Operation Beteiligten ein wenig im Wege. Der Hebel lässt sich schwerlich anwenden, wenn kein Mesorectum vorhanden ist. Er ist nicht anwendbar, wenn die Wände des Rectums nicht gesund sind. Sir Joseph Lister erwähnt einen Fall, wo ein Herr, der im Gebrauche des Hebels besondere Übung hatte, unfähig war, ihn in Wirksamkeit zu bringen, und einen anderen Fall, wo der Tod durch Verletzungen verursacht wurde, welche der im dunkeln arbeitende Hebel hervorgebracht hatte.

4. Das elastische Tourniquet bietet ohne Zweifel ein wirksames Mittel, um die Blutung während dieser Operation zu kontrolieren.

Der Schlauch kann entweder über die Aorta abdominalis oder über das äusserste, obere Ende des Glieds angelegt werden. Seine Anwendung in ersterer Lage wird von Sir Joseph Lister folgendermassen beschrieben. (Holmes „System of Surgery“, Vol. III, p. 722.) „Für die Aorta wird ein Kissen von hinreichender Grösse über dem Gefäss ungefähr in der Höhe der Crista iliaca aufgelegt und durch Kautschukschläuche niedergedrückt, welche jedoch nicht den ganzen Körper umgeben und so eine unzweckmässige Einschnürung hervorbringen dürfen. Sie müssen vielmehr mit den Enden eines starren Gegenstandes verbunden sein, welcher quer unter dem Rücken liegt und an den Seiten weit genug vorragt, um die Seiten des Körpers vor Druck zu schützen.

Ein schmales Stück Brett, mit zwei seitlichen Einschnitten an jedem Ende würde in einem dringenden Falle das gekrümmte, starke Eisenstück, mit Ringen und Haken an den Enden, wie es Esmarch empfiehlt, ganz gut ersetzen."

Die Anwendung des elastischen Schlauches an dem oberen Teile des Schenkels wird von Jordan Lloyd (Lancet, Vol. I, 1883, p. 897) so beschrieben:

Das zu operierende Glied muss zuerst durch Hochstellung von Blut entleert werden. Dies wird wenige Minuten wegnehmen und kann während des Chloroformierens ausgeführt werden. Ein Streifen von schwarzem Kautschukbande, ungefähr zwei Yards lang, wird doppelt zusammengelegt und zwischen den Schenkeln durchgezogen, so dass seine Mitte zwischen dem Tuber ischii der zu operierenden Seite und dem Anus liegt. Dann wird eine gewöhnliche baumwollene Bindenrolle der Länge nach über die Art. iliaca externa gelegt. Nun werden die Enden des Kautschukbandes fest und stetig nach oben und aussen gezogen, das eine vorn, das andere hinten nach einem Punkte über der Mitte der Crista iliaca derselben Seite. Sie dürfen nicht so dicht angezogen werden, dass sie die Pulsation der Art. femoralis verhindern. Der vordere Teil des Bandes geht über die Kompresse, verschliesst die Iliaca externa und läuft parallel mit Pouperts Band und über demselben. Die hintere Hälfte des Bandes läuft über die grosse Incisura sacro-ischiadica, komprimiert die durch dieselbe laufenden Gefässe und verhindert die Blutung aus den Zweigen der Art. iliaca interna.

„Die so festgezogenen Enden der Bandage müssen von der Hand eines Assistenten gehalten werden, welche sich gerade über der Mitte der Crista ilei befindet, mit dem Handrücken gegen den Körper des Kranken gewendet. Auf diese Weise umgiebt das elastische Tourniquet das eine der Ossa innominata und verhindert allen Blutzufluss zu der unteren Extremität. Wenn das Band einmal richtig angelegt ist, hat der Assistent sich nur vorzusehen, dass es nicht von der Kompresse oder über den Tuber ischii abgleitet. Das erstere wird dadurch verhindert, dass man Kompresse und Tourniquet mit einer starken Sicherheitsnadel an einander befestigt und das andere, indem die Hand genau über der Crista iliaca gehalten wird, und noch sicherer, indem man nahe am Tuber

ischii eine Fadenschlinge an die Kautschukbinde befestigt, den Faden unter dem Sacrum durchzieht und in dieser Lage erhält. Anstatt dieser Binde kann man auch das solide Kautschuk-Tourniquet anwenden, aber ich ziehe die Binde vor. Bei ihrer grösseren Breite leiden die Weichteile weniger, und sie gleitet weniger leicht von der auf der Iliaca externa liegenden Kompresse ab.

Da die Binde ganz oberhalb des Gliedes liegt, so hindert sie den Chirurgen bei keiner Operation am Hüftgelenk oder in dessen Nähe. Der grosse Trochanter ist vollkommen zugänglich, da die Hüfte nach oben bis zur Crista ilei und nach innen bis zum Damme freiliegt. Das Verfahren ist geeignet zur Exartikulation mit Durchstechung oder zur Exzision des Gelenkes."

5. Von einigen Operateuren ist der Gebrauch von Nadeln empfohlen worden. Trendelenburg durchbohrt den Schenkel mit einer einzigen Nadel, welche er vor dem Halse des Femur und unter den Gefässen einstösst. Über die Enden der Nadel, an der Vorderseite des Schenkels, wird ein komprimierender Kautschukstrang geführt. Myles (Brit. Med. Journ. Nov. 9, 1889) schlägt folgende Methode vor: Eine starke Stahlnadel (skewer) wird gerade durch den Schenkel von vorn nach hinten gestossen. Ihre Spitze dringt 2,5 cm unterhalb von Pouparts Band ein; genau an der Aussenseite der Art. femoralis geht sie nach der inneren Seite des Schenkelhalses und kommt ein wenig über der Glutaealfalte zum Vorschein. Nun wird ein Kautschukstrang in Gestalt einer 8 um die vorstehenden Enden der Nadel geschlungen. Die Exartikulation wird mit seitlichen Lappen ausgeführt.

Dr. Wyeth (Internat. Journ. of Surgery, Juli 1890) gebraucht zwei Nadeln, um ein Esmarchsches Band an seiner Stelle zu halten.

Zwei stählerne Matratzennadeln, 5 mm dick und 31 cm lang, werden benutzt. Die Spitze der einen wird 3,4 cm unterhalb und genau an der inneren Seite der Spina ilei anter. super. eingestossen und durchbohrt die Muskeln halbwegs zwischen dem grossen Trochanter und der Spina ilei, ausserhalb des Schenkelhalses; sie tritt gerade hinter dem Trochanter aus.

Die Spitze der zweiten Nadel wird 2,5 cm unterhalb des

Niveaus der Schamleiste nach innen von dem Austritt der V. saphena eingeführt, durchbohrt die Adductoren und kommt ungefähr 3,4 cm vor dem Tuber ischii wieder zum Vorschein. Diese Nadeln verletzen kein Gefäss. An die Spitzen werden Stöpsel gesteckt, um die Hände des Operateurs zu schützen.

Ein Stück starken, weissen Kautschukschlauchs, 12 mm dick, und lang genug, um in festgezogenem Zustande fünf oder sechsmal um das Glied herum zu reichen, wird nun in starker Spannung oberhalb der Nadeln herum gewunden und zugebunden.

Dann wird die Operation mit Zirkelschnitt ausgeführt. Gegen diese Methode gelten natürlich alle Einwürfe, welche gegen das elastische Tourniquet vorgebracht worden sind. Wenn man das nachträgliche Aussickern von Blut in betracht zieht, kann die nach obiger Vorschrift ausgeführte Operation nicht für „blutlos“ gelten.

Vorsichtsmassregeln gegen Shock. Man muss alle Mittel anwenden, um Shok zu verhindern. Die Glieder müssen gut eingehüllt sein, der Körper mit einer wollenen Decke bedeckt und der Kopf niedrig gelegt werden. Vor der Operation kann man ein Stimulans reichen und die Mittel bereit halten, um nötigenfalls ein Klystier oder eine subkutane Injektion von Branntwein verabreichen zu können.

Operationsmethoden. Die von verschiedenen Chirurgen zur Exartikulation im Hüftgelenk vorgeschlagenen Methoden sind äusserst zahlreich. Farabeuf giebt Abbildungen von nicht weniger als fünfundzwanzig verschiedenen Operationsmethoden, und wenn jede derselben nach dem Chirurgen benannt werden sollte, der sie ausgedacht hat, so müsste man einige vierzig Methoden von Exartikulation im Hüftgelenk beschreiben.

Viele dieser Operationen sind längst aufgegeben und viele unterscheiden sich von einander nur in unbedeutenden Einzelnheiten.

In der folgenden Darstellung können wir uns nur mit gewissen typischen Methoden beschäftigen, ohne auf die persönlichen Abänderungen einzelner Chirurgen einzugehen.

Wir werden folgende Verfahrungsweisen für diese Operation beschreiben:

1. Exartikulation mit äusserem Racketschnitt.
2. Exartikulation mit vorderem Racketschnitt.
3. Exartikulation mit vorderem und hinterem Lappen (Durchstechung).
4. Guthries Operation.

1. Exartikulation mit äusserem Racketschnitt.

Unter dieser Benennung fassen wir den modifizierten Ovalschnitt mit der Spitze des Einschnitts an der äusseren Seite, die „Raquette à queue trochantérienne“ und die Operation kombinierter Horizontal- und Vertikalschnitte (mit dem Vertikalschnitt an der Aussenseite) zusammen. Dies sind die Operationen, welche an die Namen Ravaton, Kerr, Foullioy, Malgaigne, Cornuau, Scoutetten, Furneaux, Jordan, Lister, Esmarch und andere geknüpft sind.

Instrumente. Das schon beschriebene elastische Tourniquet; ein starkes Amputationsmesser mit 15,5 cm langer Klinge und nicht zu feiner Spitze; ein starkes, breites Skalpell oder Resektionsmesser; eine Amputationssäge, eine Löwenzange, wenn der Knochen durchsägt werden soll (siehe unten, Esmarchs Operation); Arterienpinzette; Klemmpinzetten; Präparierpinzette; Schere, lange Nadeln u. s. w. Wenn die Operation subperiosteal sein soll, braucht man auch einen Elevator oder eine Rugine.

Lagerung. Der Körper wird herabgezogen, bis das Becken am unteren Rande des Tisches liegt. Das gesunde Bein wird aus dem Wege gebracht. Der Kranke wird so weit auf die gesunde Seite gewendet, dass die hintere und äussere Seite des abzunehmenden Gliedes frei liegt. Man muss dafür sorgen, dass der Kranke nicht vom Tische herabgleiten kann. Der Chirurg steht an der Aussenseite des Gliedes bei beiden Beinen und dem Kranken gegenüber.

Wenn es sich um das linke Bein handelt, kann es bisweilen zweckmässiger sein, dass er an der Innenseite des Schenkels, zwischen den Beinen steht.

Der oberhalb des Operateurs stehende Assistent achtet auf das Tourniquet und stützt nach Abnahme des Tourniquets den Lappen während der Unterbindung der Gefässe. Ein anderer Assistent hält das Bein, während ein dritter, dem Chirurgen gegenüber stehend, den Schwamm führt und bei

der Exartikulation, der Bildung der Lappen und der Unterbindung der Gefässe behülflich ist.

Die Operation. 1. Bei adduziertem, ein wenig gebeugtem und nach innen rotiertem Beine wird das Messer ungefähr 5 cm über dem oberen Rande des grossen Trochanters angesetzt und ungefähr 17,5 cm weit am hinteren Rande des Trochanter major senkrecht abwärts geführt. Nun wird das Messer nach vorn und hinten in zwei halbmondförmigen Schnitten quer über den Schenkel geführt, welche an der inneren Seite desselben, etwas unter dem Ende des Vertikalschnitts an der Innenseite, einige Centimeter unter dem Genito-crural-Winkel zusammentreffen. Dieser ganze ausgedehnte Schnitt betrifft zuerst nur die Haut und das Bindegewebe. An der Aussenseite des Gliedes bildet der Einschnitt ein grosses, umgekehrtes Y. (Fig. 145, C.) Während der schiefe Schnitt gemacht wird, soll der Assistent das Glied ein wenig drehen, so dass die Gewebe dem Messer des Chirurgen entgegenkommen.

2. Nun wendet sich der Operateur zu dem schiefen, den Schenkel umgebenden Schnitte und trennt Haut und Bindegewebe ringsum los, bis diese Gewebe 5 cm weit abgelöst sind.

Dies geschieht genau wie bei den gewöhnlichen Zirkelschnitten, wobei das Bein nach Bedürfnis rotiert wird.

3. Nun wird der Schenkel wieder adduziert, rotiert und ein wenig gebeugt, und längs der ganzen Ausdehnung des Vertikalschnittes bis auf das Femur eingeschnitten.

Dann müssen die sich am grossen Trochanter ansetzenden Muskeln dicht am Knochen durchschnitten werden. Der vordere, obere und hintere Rand des Trochanters müssen nach einander freigemacht werden. Der zuerst abzulösende Muskel ist der Glutaeus medius, welcher sich an die äussere Fläche des Fortsatzes anheftet. Die Sehne des Obturator externus kann leicht übersehen werden, da sie in die Fossa digitalis versenkt ist. Bei der Freilegung des Fortsatzes muss das Glied sehr stark adduziert und nach innen rotiert sein. Ein kurzes, starkes Messer, wie es bei Symes Operation oder bei Resektionen gebraucht wird, passt hier sehr gut. Es muss kräftig bis auf den Knochen geführt werden.

Jetzt wird der obere Teil der Diaphyse des Femurs,

soweit der Vertikalschnitt reicht, freigelegt. Die Weichteile werden durchschnitten, doch hüte man sich, die Art. femoralis und profunda zu verletzen.

In diesem Stadium werden die Ansätze des Glutaeus maximus, Quadratus femoris, Psoas, Iliacus, Pectinaeus und des oberen Adduktors durchschnitten, zugleich mit den oberen Teilen des Triceps femoris. Der Chirurg wird von einem Assistenten unterstützt, welcher die abgetrennten Weichteile zur Seite zieht und den Knochen deutlich zur Erscheinung bringt.

4. Jetzt muss der Knochen exartikuliert werden. Die Kapsel kann man in ihren oberen und hinteren Teilen quer durchschneiden, während das Glied sich in äusserster Adduktion befindet. Der vordere Teil der Kapsel kann geöffnet werden, während der Schenkel ein wenig gebeugt ist.

Nun wird das Glied möglichst stark nach aussen rotiert, das Gelenk geöffnet und das Lig. rotundum durchschnitten.

Am oberen Ende des Femur muss jetzt alles gelöst sein und bereit für den letzten Messerzug.

Bis dahin sind keine Gefässe von einiger Grösse geöffnet worden; man hat nur die Circumflexa interna, einige Zweige der Circumflexa externa und Ischiadica angetroffen, sowie einige Muskelzweige.

5. Es bleibt nur noch übrig, die Muskeln der Innenseite des Gliedes mit einem kräftigen, kreisförmigen Messerzuge in der Höhe der schon retrahierten Haut zu durchschneiden. Die grossen Gefässe werden sogleich unterbunden.

Wenn die Operation „subperiostal" sein soll, wird vom Femur mittelst eines Elevators das Periost abgelöst, und die Muskeln, soweit möglich, mit ihm losgemacht. Diese Operation kann nur bis zur Basis des Schenkelhalses ausgeführt werden und verlangt viel Zeit.

Längs der Linea aspera ist die Ablösung des Periosts sehr schwierig. Der Wert dieser Abänderung der schnelleren Methode soll weiter unten besprochen werden.

Blutung. Zur Sicherung der blutenden Punkte hält der Assistent den vorderen Teil des Lappens in die Höhe, so dass die ganze Wundfläche übersehen werden kann. Man muss sich vorsehen, dass das Tourniquet nicht abgleitet, wenn das Glied weggenommen wird.

Die grossen Gefässe finden sich in der Vorderseite der Wunde, dicht an dem durchschnittenen Rectus, Sartorius und Abductor longus.

Die Gefässe liegen in folgender Reihenfolge hinter einander von vorn nach hinten: die Art. femoralis, die Vena femoralis, die Vena profunda, die Art. profunda.

Das erste Gefäss, welches man nach Unterbindung der Hauptstämme aufsuchen soll, ist die Circumflexa externa. Man findet sie in den Geweben an der inneren und hinteren Seite des Acetabulums. Die Zweige dieser Arterie verursachen oft viel Not. Den absteigenden Zweig der Circumflexa externa findet man dicht am inneren Rande des Vastus externus. Der querlaufende Ast dieser Arterie wird wahrscheinlich auch unterbunden werden müssen.

Im hinteren Abschnitte der Wunde wird die A. comes nervi ischiadici leicht erkannt und muss unterbunden werden.

Ausserdem werden andere Zweige der A. femoralis bluten, sowie viele Muskelzweige, die über die Oberfläche der Wunde verteilt sind.

Varietäten der Operation. Die erste, zur Entfernung des Schenkels im Hüftgelenk entworfene Operation war in allen wesentlichen Punkten der eben beschriebenen gleich. Der Chirurg war Ravaton, das Jahr 1743.

Auch die von Kerr von Northampton im Jahre 1778 ausgeführte Operation beruhte auf denselben Grundsätzen.

Kerrs äusserer Einschnitt hatte die Gestalt eines umgekehrten V, und nicht die eines umgekehrten Y, wie bei dem beschriebenen Verfahren.

Foullioy wandte den äusseren Racketschnitt im Jahre 1841 an, nachdem er vorher die Femoralis communis an der Schamleiste unterbunden hatte.

Malgaignes Operation (en raquette) war der obigen gleich, nur war der Vertikalschnitt kürzer und der Kreisschnitt darum schiefer.

Die Ovalschnitte von Cornuau, Scoutetten, Günther und anderen können zu der gegenwärtigen Kategorie gerechnet werden; man kann auch auf die Ähnlichkeit zwischen dieser und der von Guthrie erdachten Exartikulation aufmerksam machen.

Folgende Methoden müssen etwas ausführlicher behandelt werden:

a) Listers Methode. Obige Beschreibung der Exartikulation im Hüftgelenk ist auf die von Sir Joseph Lister gegebene Skizze einer Operation begründet. (Holmes System of Surgery, Vol. III, p. 721.) Lister machte den äusseren Schnitt 20 cm lang (bei einem Erwachsenen) und durchschnitt die Weichteile an der Innenseite des Gliedes, ehe das Femur frei gemacht wurde. Die Exartikulation des Knochens war der letzte Schritt der Operation. Er gab keine genauen Vorschriften zur Ausführung der Operation und verfuhr nach den Grundsätzen von Furneaux Jordan.

b) Furneaux Jordans Methode. Jordan (Surgical Enquiries, 2d edit., p. 303) giebt folgende Beschreibung von seiner Operation. „Es wurde ein gerader Einschnitt gemacht, der Trochanter und der obere Teil der Diaphyse von ihren Muskelansätzen befreit und dann die Kapsel geöffnet. Dann wurde die Diaphyse nach unten auf ziemliche Entfernung aus allen Verbindungen gelöst und nun durch einige sägende Bewegungen mit einem langklingigen Messer durch den Schenkel, aus dem der Knochen entfernt worden war, die Operation beendigt. Die Integumente wurden einfach nach oben gezogen und die Weichteile gerade durch geschnitten. Kein Knochen blieb zurück, die Muskeln retrahierten sich schnell und wurden leicht mit der Haut bedeckt. Es ging sehr wenig Blut verloren.

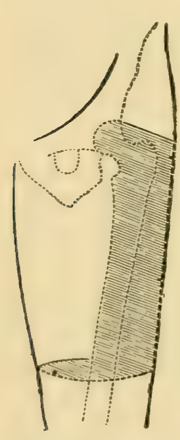


Fig. 147. Furneaux Jordans Exartikulation im Hüftgelenk. Die schattierte Partie stellt den vom Messer durchschnittenen Teil, die Punktlinien den Einschnitt dar.

Das Prinzip der Operation kann so gefasst werden: Zuerst enukleïere den Knochen, dann durchschneide das Bein an einer beliebigen Stelle, in der Mitte des Schenkels oder weiter unten, oder selbst in der Nähe des Knies.“

Man sieht aus dieser Beschreibung, sowie aus der von Jordan gegebenen Skizze (Fig. 147), dass seine Exartikulation von den Methoden vieler anderer Chirurgen stark abweicht.

c) Esmarchs Methode. Dieses Verfahren ist gleich den

von Veitch, Lacauchie, Volckmann und anderen beschriebenen Methoden.

Barker (Manual of Surgical operations, 1887) giebt folgenden Bericht über Esmarchs Operation, zu deren Gunsten er spricht:

„Durch einen einzigen, kräftigen Muskelschnitt (muscular sweep) des Messers, 12,5 cm unter der Spitze des Trochanters, werden alle Weichteile vollkommen bis auf den Knochen zerschnitten und letzterer sogleich quer durchsägt.

Dann werden die Gefässe unterbunden.

Nun wird der Knochen mit einer Löwenzange gefasst und festgehalten, während ein zweiter Einschnitt gemacht wird, welcher 5 cm über der Spitze des Trochanters anfängt und längs dem letzteren hinabgeht, bis er in den Kreisschnitt ausläuft. Die beiden Ränder dieses Einschnitts werden von einem Assistenten auseinander gehalten, der Knochen wird durch einen unter das Periost eingeführten Elevator von den Weichteilen entblösst; wo die Muskelansätze zu fest sind, gebraucht man das Messer. Wenn die Kapsel erreicht ist, wird sie durchschnitten und der Schenkelkopf auf die gewöhnliche Weise exartikuliert."

2. Exartikulation durch den vorderen Racketschnitt.

Diese Methode ist auch als vorderer Ovalschnitt bekannt.

Sie gründet sich auf die von Larrey im Jahre 1793, von Sir Astley Cooper im Jahre 1824, von Roser im Jahre 1856 und später von Verneuil ausgeführten Operationen. Bei dem Bericht über die Operation folge ich der trefflichen Beschreibung Farabeufs.

Man bedarf derselben Instrumente, wie bei der vorigen Operation. Ausserdem wird noch eine Aneurysmanadel und ein kleines Skalpell nötig sein. Auch Retraktoren können gebraucht werden.

Die Stellung des Chirurgen und seiner Assistenten ist dieselbe. Der Kranke liegt mit dem Becken am Ende des Tisches und mit dem Rumpfe horizontal.

Operation. Es wird kein Tourniquet angelegt. Der Einschnitt beginnt in der Mitte des Lig. Pouparti und zieht sich längs dem Verlaufe der Schenkelgefässe 7,5 cm weit

abwärts. Dann krümmt er sich nach innen, so dass er die Adduktoren ungefähr 10 cm weit unter der Genito-crural-Falte kreuzt. Nun wendet sich das Messer über die hintere Seite des Schenkels, kreuzt die Aussenseite des Gliedes ein wenig unter der Basis des Trochanter major und läuft schief über die Vorderseite des Schenkels, um mit dem Vertikalschnitte ungefähr 5 cm unterhalb seines Anfangs zusammenzutreffen. (Fig. 148.)

Dieser Einschnitt betrifft zunächst nur Haut und Bindegewebe. Er kann nicht in einem Messerzuge ausgeführt werden, und man muss das Glied so halten und drehen lassen, dass die Gewebe dem Messer entgegenkommen.

2. Jetzt wird am oberen Teile des Schnitts die Femoralscheide blossgelegt, und die Gefässe werden freipräpariert. Die Art. femoralis communis wird an zwei nahe an einander liegenden Stellen unterbunden und zwischen den Ligaturen durchschnitten. Die Vena femoralis wird ebenso behandelt und auf derselben Höhe durchschnitten.

3. Die Haut wird ringsherum in der ganzen Wunde abgelöst, so dass sie sich zurückziehen kann. Doch werden die Integumente nicht absichtlich lospräpariert.

4. Nun wird das starke Skalpell ergriffen und durch die Muskeln des äusseren Lappens geführt. Auf diese Weise wird der Sartorius, der Rectus und der Tensor vaginae femoris durchschnitten. Die Retraktion dieser Muskeln legt die Art. circumflexa externa bloss, welche mit zwei Ligaturen unterbunden und dazwischen durchtrennt wird.

Führe das Messer nach hinten, rotiere das Glied nach innen und durchschneide den Ansatz des Glutaeus maximus. Rotiere das Glied nach aussen und durchschneide den Psoas. An dieser Stelle wird die Art. circumflexa interna blossgelegt und unterbunden. In diesem Stadium der Operation sind Retraktoren von Nutzen.

5. Die Muskeln des inneren Lappens werden jetzt im Niveau der retrahierten Haut durchschnitten. Zu diesen gehören der Pectinaeus, der Gracilis und die oberflächlichen Adduktoren. Alle durchschnittenen Gefässe werden unterbunden.

6. Adduziere den Schenkel und rotiere ihn nach innen, so dass der grosse Trochanter freiliegt. Durchschneide die

Muskelansätze, welche sich an diesen Fortsatz befestigen, besonders den Glutaeus minimus und medius.

7. Abduziere das Glied und rotiere es nach aussen. Schneide die Kapsel quer ein. Exartikuliere. Durchschneide

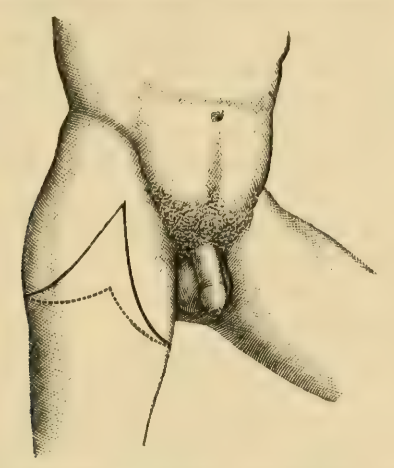


Fig. 148. Exartikulation im Hüftgelenk mit vorderem Racketschnitt.

das Lig. rotundum und die Sehne des Obturator externus, wenn er noch undurchschnitten ist.

8. Das Glied wird noch weiter nach aussen rotiert, der Kopf des Femur vorwärts gezogen, das lange Messer hinter den Knochen geführt und alle Weichteile an der Hinterseite des Gliedes mit einem Messerzuge in der Höhe der retrahierten Haut durchschnitten. Diese Gewebe enthalten die Unterschenkelbeuger, den N. ischiadicus und die noch unzerschnittenen Teile der Adduktoren, besonders den Adductor magnus.

Wenn die Wundränder vereinigt sind, darf kein starker Zug auf die Nähte stattfinden, welche tief angelegt werden müssen.

Blutung. Es ist eine Eigentümlichkeit dieser Operation, dass man die Gefässe in dem Masse unterbindet, als sie freigelegt werden, so dass der Chirurg dabei verfährt, wie bei der Entfernung einer grossen Geschwulst. Nach meiner Erfahrung ist der Blutverlust dabei ganz unbedeutend gewesen.

3. Exartikulation mit vorderem und hinterem Lappen. (Durchstechung.)

Diese Operation wurde früher in England sehr häufig ausgeführt; sie wird oft Listons Methode genannt. Sie ist von Fergusson sehr gut beschrieben und auch mit den Namen verschiedener französischer Chirurgen verbunden worden.

Die Haupteigentümlichkeit der Operation ist die Schnelligkeit, mit welcher sie ausgeführt werden kann. Fergusson stellt fest, dass dies Verfahren (soweit das Messer dabei wirksam ist) in zwölf bis zwanzig Sekunden beendigt werden kann.

Dies war vor der Zeit des Aethers und Chloroforms von nicht geringer Bedeutung.

Der vordere Lappen ist lang und Uförmig, der hintere kürzer, mehr viereckig.

Es wird kein Tourniquet irgend einer Art angewendet. Selbst das elastische Band würde im Wege sein und wahrscheinlich während der etwas heftigen Bewegungen abgleiten, denen das Glied unterworfen wird. Die Hauptgefässe werden in dem Lappen selbst durch die Finger des Assistenten verschlossen, welcher sie komprimiert, während der Lappen gebildet wird.

Instrumente. Ein spitziges Amputationsmesser, um die Hälfte länger, als der Durchmesser des Gliedes am Hüftgelenk beträgt. Arterienpinzette. Zehn bis fünfzehn Klemmpinzetten. Schere, Nadeln u. s. w.

Lagerung. Der Kranke liegt auf dem Rücken, mit dem Becken am äussersten Ende des Tisches. Das gesunde Bein wird aus dem Wege gehalten. Der Chirurg steht bei beiden Extremitäten an deren Aussenseite. Ein Assistent steht oberhalb des Operierenden. Er hat den vorderen Lappen zu beaufsichtigen, die Hauptgefässe während des Schneidens zu komprimieren und ihn während des Exartikulierens zur Seite zu halten. Ein zweiter Assistent steht dem Chirurgen gegenüber zu allgemeiner Hülfsleistung und um blutende Punkte zu fassen, sobald das Glied abgetrennt ist. Ein dritter muss nahe an der Schulter des Kranken stehen (an der entgegengesetzten Seite), um das Becken festzuhalten und zu verhindern, dass der Patient vom Tische herabgleitet.

Der vierte Assistent handhabt das Glied. Dieses Amt ist von höchster Wichtigkeit. Die Schnelligkeit, mit welcher die Exartikulation ausgeführt werden kann, hängt zum grossen Teil von der Geschicklichkeit dieses Assistenten ab.

In jedem Stadium der Operation muss man dem Gliede eine andere Stellung geben.

1. Das Glied wird ein wenig gebeugt und ein wenig abduziert. Das Messer wird in der Mitte zwischen der Spina ilei anter. super. und der Spitze des grossen Trochanters angesetzt, parallel mit dem Lig. Pouparti durch das Glied gestossen und auf der inneren Seite des Schenkels hinter dem Adductor longus wieder zum Vorschein gebracht, ungefähr 2,5 cm weit vor und 2,5 cm unterhalb des Tuber ischii und etwa 7,5 cm vom Anus.

Das Messer muss den Kopf des Femurs im Vorüberziehen berühren und oben das Hüftgelenk öffnen. Es wird darum so tief als möglich geführt.

Wenn man nicht mit gehöriger Vorsicht verfährt, kann das Messer die Femoralgefässe aufschlitzen oder im Femur stecken bleiben, oder in das Foramen obturatorium geraten, oder den Testikel oder den gegenüberliegenden Schenkel anstechen.

Nun schneidet der Chirurg mit sägender Bewegung einen Uförmigen vorderen Lappen von etwa 20 cm Länge.

Dieser Lappen reicht bis zur Vereinigung des oberen mit dem mittleren Drittel des Schenkels (Fig. 146, B). Er muss soviel Weichteile als möglich enthalten.

Man wird bemerken, dass das Messer beim Anfange des Schnitts schief steht und am Ende desselben quer wird. An der Aussenseite des Gliedes ist mehr Gewebe zu durchschneiden als an der Innenseite. Wenn der Lappen ohne Vorsicht geschnitten wird, kann er am Ende zu spitz ausfallen.

Wie das Messer nach abwärts geführt wird, führt der erste Assistent seine Finger unter das durchschnittene Lappenstück ein und komprimiert die Hauptgefässe gegen seine Daumen, welche auf der Haut aufliegen. So geschieht es, dass, ehe die Femoralis am Ende des Lappens durchschnitten ist, der obere Teil des Stammes schon gut komprimiert wird.

Sobald der Lappen gebildet ist, zieht ihn derselbe Assi-

stent aufwärts aus dem Wege des Chirurgen, während er immer die grossen Gefässe festhält.

2. Das Glied wird gerade gerichtet und voll gestreckt, d. h. das Knie wird niedergedrückt. Der Chirurg öffnet die Kapsel.

Der Schenkel wird nach aussen rotiert, der Kopf schlüpft aus dem Acetabulum, und das Ligam. rotundum wird durchschnitten.

Der Schenkel, noch immer gestreckt, wird nun schnell adduziert und nach innen rotiert, und die Muskeln um den Troch. major werden durchschnitten.

Die Exartikulation ist vollständig, und es bleibt nur noch übrig, den hinteren Lappen zu schneiden.

3. Der ganze Schenkel wird nun direkt auf die Weise in die Höhe gezogen, dass das freie Ende des Femurs von den hinteren Geweben weggezogen und nach vorwärts gedrängt wird.

Der Chirurg führt sein Messer hinter dem Kopfe des Femurs und dem grossen Trochanter durch und bildet den hinteren Lappen, indem er nach abwärts schneidet.

Dieser Lappen ist kürzer als der vordere, und die Haut wird in der Höhe der Glutaealfalte durchschnitten. (Fig. 146, B.)

Die Entblössung des Trochanter major ist wohl der schwierigste Teil der Operation; wenn sie nicht gut ausgeführt wird, so bleibt ein Hohlraum in dem Lappen an der Stelle dieses Fortsatzes zurück.

Die Art. ischiadica und Äste der Glutaea in dem hinteren Lappen werden zuerst unterbunden, dann die Circumflexa interna, dicht an der inneren Seite der Pfanne. Die Femoralis superficialis wird nahe an dem freien Rande des vorderen Lappens durchschnitten, die Profunda gewöhnlich in der Mitte dieses Lappens. In dem äusseren Teile des letzteren findet man die Circumflexa externa und wird sie unterbinden müssen.

Die Vena femoralis und profunda verlangen Ligaturen.

Abweichungen von der Operation. Manche Chirurgen haben nur einen vorderen Lappen gebildet und die Weichteile der Hinterseite mit einem einzigen Messerzuge rechtwinklig zur Achse des Femurs durchschnitten.

Der vordere und hintere Lappen sind gleich lang gemacht worden, d. h. 12,5 cm.

Fergusson machte den vorderen Lappen 10 cm lang und den hinteren „etwas länger“.

Beclard schnitt den hinteren Lappen zuerst.

4. Guthries Operation.

Dies ist der beste Typus einer Lappenoperation, wobei die Lappen von aussen nach innen geschnitten werden. Die Lappen sind kurz und schief und liegen vorn und hinten.

Instrumente. Das elastische Tourniquet wird auf die angegebene Weise angelegt. Ein starkes Messer mit 12 cm langer Klinge; Arterienpinzetten; zehn oder fünfzehn Klemmzangen. Schere u. s. w.

Lagerung. Die Lagerung des Kranken und die Stellung des Chirurgen und seiner Gehülfen sind dieselben, wie in Operation Nr. 1 angegeben wurde. Es ist passender für den Operateur, zur Rechten jedes Beines zu stehen.

Operation. Hier folgt Guthries Beschreibung. (Commentaries, 5th ed., 1853, pag. 76.) „Der Chirurg beginnt seinen ersten Schnitt 7,5 bis 10 cm direkt unter Processus spinosus ilei anter., führt ihn durch die Integumente quer über den Schenkel nach innen und hinten in schiefer Richtung in ungefähr gleicher Entfernung von der Tuberositas ischii nach einem der Stelle, wo der Einschnitt begann, ungefähr gegenüberliegenden Punkte. Das Ende dieses Schnitts wird dann in leichter Krümmung nach oben hinter dem Trochanter weg geführt, bis es mit dem Anfange des ersten zusammentrifft, so dass der zweite Schnitt etwas weniger als den dritten Teil der Länge des ersten besitzt.

Die Integumente mit Einschluss der Fascie werden zurückgezogen und die drei Glutaei dicht am Knochen durchschnitten. Dann setzt man das Messer dicht an der retrahierten Haut an und schneidet stetig durch alle Weichteile an der vorderen und inneren Seite des Schenkels. Die Femoralis und andere, grössere Arterien werden hervorgezogen und unterbunden.

Das Kapselband wird geöffnet und das Ligam. teres durchschnitten, das Messer hinter dem freigemachten Schenkel-

kopf angesetzt und die Weichteile durchschnitten, wobei man sich hüten muss, in dem unteren Teile zu viel Muskel zu lassen, sonst werden die Integumente die Wunde nicht bedecken.“

5. Andere Exartikulationsmethoden.

Von den vielen anderen, hier übergangenen Verfahrungsweisen brauchen wir nur die Methode mit seitlichen Lappen anzuführen.

Diese Operationen werden noch von manchen Chirurgen bei beschränkten Verletzungen der Vorderseite des Schenkels,

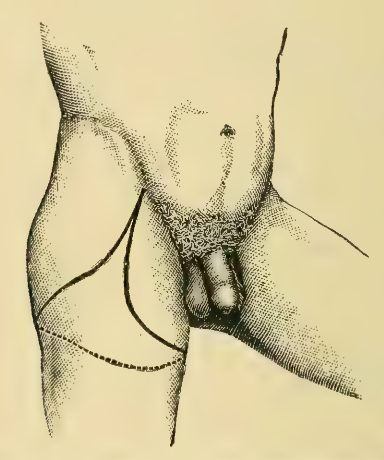


Fig. 149. Lisfrancs Exartikulation im Hüftgelenk mit innerem und äusserem Lappen.

wie bei Schusswunden oder bei Neubildungen an der Vorderseite des Schenkels angeraten. Diese Methode hinterlässt sehr plumpe Stumpfe und man kann nichts zu ihrer Empfehlung sagen.

Fig. 149 zeigt die Einschnitte bei Lisfrancs Methode. Die Lappen werden mit Durchstechung gebildet, der äussere zuerst. Nach Ausführung der Exartikulation wird der innere Lappen geschnitten. Die Gefässe werden unterbunden, wie sie geöffnet werden. Jeder Lappen ist ungefähr 10 cm lang, und beide sind sehr ungefüge.

Die Namen von Larrey, Blandin und Dupuytren werden besonders mit diesen Seitenlappen-Operationen in Verbindung gebracht.

Einen ausgezeichneten Atlas dieser verschiedenen Ex-

artikulationsmethoden im Hüftgelenk giebt Farabeuf in seinem „Précis de manuel operatoire, 1885, p. 634".

B e m e r k u n g e n. Von diesen verschiedenen Operationen kann man die mit Racketschnitt als die besten bezeichnen.

Von den beiden betreffenden Operationen scheint mir die mit vorderem Einschnitt die nützlichste.

Mit keiner anderen Form der Exartikulation im Hüftgelenk habe ich so gute Erfahrungen gemacht, wie mit dieser.

1. Der äussere Racketschnitt bietet folgende Vorteile:

a) Das elastische Tourniquet ist anwendbar.

b) Man nähert sich dem Femur durch den am wenigsten gefässreichen Teil des Gliedes, und es kann exartikuliert werden, ehe die Hauptmuskelmasse des Schenkels durchschnitten ist.

c) Die Gefässe werden quer durchschnitten und die Hauptarterie wird erst spät betroffen.

d) Wegen der niedrigen Lage des Einschnitts im hinteren Teile werden die Zweige der Art. glutaea und ischiadica nur wenig gestört, und die Blutung aus ihnen ist verhältnismässig unbedeutend.

e) Die Muskeln werden quer durchschnitten, darum ist die Wundfläche klein. Die Hauptmuskelmassen werden tief unten durchschnitten, so dass gewissermassen das Glied an einer vom Rumpfe entfernteren Stelle abgenommen wird, als bei einigen Methoden; daher ist Shock seltener.

f) Es wird ein trefflicher Stumpf gebildet, d. h. das Ischium, an welchem das künftige künstliche Glied seinen Hauptstützpunkt suchen soll, wird gut bedeckt; die Narbe liegt an der Aussenseite des Gliedes und möglichst weit vom Anus entfernt; die Drainierung ist vortrefflich.

g) Die Lage des Vertikalschnittes erlaubt, das Hüftgelenk vor der Operation zu untersuchen, so dass eine Resektion ausgeführt werden könnte, wenn die Exartikulation nicht nötig wäre.

Bei dieser Methode kann auch am besten subperiostal operiert werden.

Dieses Verfahren verlangt viel Zeit und selbst bei der grössten Sorgfalt ist es schwerlich möglich, das ganze Periost von dem freigelegten Teile des Femurs abzulösen.

In den gelungensten Fällen, wie in Shuters Beispiele einer subperiostalen Exartikulation (Clinical Soc. Trans., Vol. XVI, p. 80) fand man, dass ein widerstandsfähiger Strang von bedeutender Grösse die Mitte des Stumpfs einnahm und den Muskeln einen gemeinschaftlichen Ansatzpunkt darbot.

Der Kranke konnte den Stumpf nach allen Richtungen bewegen und diese Bewegungen einem künstlichen Gliede mitteilen. Es ist ungewiss, ob sich in diesem Stumpfe ein neuer Knochen gebildet hat.

In Shuters Falle konnte der Kranke das künstliche Glied fast täglich einige Stunden lang tragen, musste es aber wegen seiner Schwere später weglassen.

Bei Furneaux Jordans Operation können die Muskeln noch tiefer unten durchschnitten werden, nämlich in der Mitte des Schenkels und nahe am Knie.

Obgleich der Zirkelschnitt weit nach unten am Gliede gemacht wird, so dass ein dünnerer Abschnitt desselben betroffen wird, so muss man doch bedenken, dass der tiefe Vertikalschnitt, welcher nötig ist, um das Femur freizulegen und herauszunehmen, auch verhältnismässig länger wird. Die Blutung aus dieser vertikalen Wunde kann bedeutend sein, da mehrere Art. perforantes durchschnitten werden.

Der Shock wird ohne Zweifel bei tiefer Durchschneidung der Weichteile vermindert. In bezug auf den langen, knochenlosen Stumpf schreibt Jordan: „Wenn der Schenkel eine lange, herabhängende Masse bliebe, so wäre doch der für grössere Sicherheit gezahlte Preis gering; aber es tritt der bemerkenswerte Umstand ein, dass die Muskeln in der Regel nicht eher zur Ruhe kommen, als bis der längste Stumpf kurz geworden ist.“

Esmarchs Methode hat den Vorteil, dass sie schnell und überdies leicht auszuführen ist. Die Gefässe werden bald nach dem Anfange der Operation geöffnet und unterbunden. Dieses Verfahren eignet sich gut zur Anwendung der subperiostalen Methode.

2. Die Exartikulation mit vorderem Racketschnitt besitzt viele von den Vorteilen der vorigen Operation und noch einige andere, ihr eigentümliche.

a) Sie kann jede Art von elastischem Tourniquet entbehren.

b) Die Muskeln werden quer durchschnitten, daher ist die Wundfläche klein.

c) Die Hauptmasse der Muskeln wird tief unten durchschnitten.

d) Die Gefässe im hinteren Teile des Gliedes werden nur wenig gestört.

e) Das Hauptgefäss wird frühzeitig unterbunden, die anderen sogleich nach ihrer Durchschneidung.

f) Das Hüftgelenk wird direkt freigelegt und die Exartikulation sehr leicht bewirkt.

Im Vergleich mit der vorderen Racketmethode hat das gegenwärtige Verfahren möglicherweise folgende Nachteile:

Das Femur wird durch einen muskelstarken, gefässreichen Teil des Schenkels freigelegt, und der Vertikalschnitt ist nicht ganz so geeignet zu einem blossen Explorationsschnitte, noch für eine Resektionswunde, wenn die Exartikulation im letzten Augenblicke aufgegeben werden sollte.

Das Verfahren ist nicht so schnell auszuführen, wenn auch die blosse Exartikulation leichter ist. Dies kommt daher, dass die kleineren Gefässe nach der Entfernung des Gliedes leichter zu unterbinden sind, als während des Schneidens der Lappen. Die doppelte Unterbindung der Hauptgefässe kostet auch Zeit.

Der Stumpf ist gut, das Ischium wohl bedeckt, die Ränder der Wunde kommen leicht zusammen, aber die Lappen sind für eine wirksame Drainierung nicht recht geeignet.

2. Die Operation mit vorderem und hinterem Lappen, welche durch Durchstechung erhalten werden, hat den Vorteil grosser Schnelligkeit der Ausführung. Vor der Zeit des Chloroforms war dieses ein Vorteil von höchster Wichtigkeit.

In manchen Fällen, z. B. nach Beschädigungen, ist auch jetzt noch Schnelligkeit der Ausführung von grosser Wichtigkeit. Man muss bedenken, inwiefern der einzige grosse Vorteil folgende schwere Nachteile überwiegen kann:

a) Ein Tourniquet ist schwer anzubringen.

b) Die Lappen können nicht sehr genau geschnitten werden.

c) Die Muskeln werden schief durchschnitten, die Wundfläche daher sehr gross.

d) Die Weichteile werden hoch oben durchschnitten, daher grössere Gefahr von Shock.

e) Die Äste der Art. glutaea und ischiadica werden so stark verletzt, dass gewöhnlich starke Blutung aus dem hinteren Lappen eintritt.

f) der Stumpf bietet dem Ischium keine sehr gute Decke. Die Narbe ist dem Drucke ausgesetzt, die Wunde befindet sich sehr nahe am Anus, und ohne Drainröhren ist keine wirksame Drainierung auszuführen.

Die Operation bietet Vorteile in der Militärchirurgie und bei einigen Unfällen, taugt aber schwerlich für Exartikulationen wegen Krankheit.

4. Guthries Operation wird von manchen Schriftstellern stark empfohlen. Ashhurst (Encyclopedia of Surgery) betrachtet sie ohne Ausnahme als das beste Verfahren zur Exartikulation im Hüftgelenke.

Sie nimmt eine Stelle ein, welche der des vorderen und äusseren Racketschnitts nur wenig nachsteht.

Man kann ihr dieselben Vorteile zusprechen, wie der letzteren, nur werden die Muskeln nicht so horizontal durchschnitten und die Exartikulation ist nicht ganz so leicht auszuführen. Dagegen lässt sie sich viel schneller zu Ende bringen, und man erreicht das Femur durch einen weniger fleischigen und gefässreichen Teil des Schenkels.

Die Operation ist weniger wert, als der äussere Racketschnitt, aus Gründen, die wir nicht zu wiederholen brauchen.

Es bildet sich ein trefflicher Stumpf, das Ischium ist gut bedeckt, die Wunde liegt mehr nach aussen und ist geeignet für gute Drainierung. Die Narbe ist klein und keinem Drucke ausgesetzt.

Nachbehandlung nach Exartikulationen im Hüftgelenk.

Nach der Operation soll man alle nötigen Mittel anwenden, um schweren Shock zu vermeiden. Man halte den Kopf niedrig, bedecke den Körper mit wollenen Decken und wärme ihn fleissig mit Wärmflaschen; wenn es nötig ist, gebe man Klystiere mit Branntwein.

Bei Gebrauch einer zweckmässigen Reifenbahre kann der Stumpf unbedeckt bleiben; derselbe liegt auf einem festen Kissen. Die Wunde darf nicht gedrückt werden.

Man kann vernünftigerweise nicht erwarten, dass die grossen, durch diese Operationen hervorgebrachten Wunden überall per primam intentionem heilen sollen. Von einer grossen Wundfläche wird immer eine bedeutende Menge serös-blutiger Stoffe abgesondert. Bei dem Racketschnitt und bei Guthries Verfahren kann man hinreichend drainieren, wenn man an der abhängigsten Stelle der Wunde eine oder zwei Nähte weglässt. Bei der Durchstechungsoperation mit vorderem und hinterem Lappen wird man höchstwahrscheinlich eine Röhre einlegen müssen.

Wegen der Schwere der Lappen dürfen die Nähte nicht zu früh herausgenommen werden, und nach ihrer Wegnahme wird es in der Regel nötig sein, die Lappen anderweitig zu unterstützen.

Man muss darauf achten, dass der Verband nicht durch Urin oder Faeces beschmutzt wird und dass der Kranke nicht am Sacrum und am Trochanter der entgegengesetzten Seite wund wird.

Sechster Abschnitt.

Operationen an Knochen und Gelenken.

Erstes Kapitel.

Osteotomie.

Unter Osteotomie versteht man die Durchschneidung eines Knochens in seiner Kontinuität zur Beseitigung von Missbildungen verschiedener Art.

Die Operation hat zur Behandlung solcher Zustände gedient, wie Deformitäten nach schlecht geheilten Knochenbrüchen, Verkrümmungen durch Rhachitis oder ausgedehnte Nekrose, Ankylose von Gelenken, genu valgum und einige andere Missbildungen.

Lineare Osteotomie nennt man die Trennung des Knochens in seiner Kontinuität in einer einfachen Querlinie unter Benutzung der subkutanen Methode.

Keilförmige Osteotomie ist der für die Ausschneidung eines keilförmigen Stückes gebrauchte Ausdruck für die Beseitigung solcher Missbildungen, wie sie z. B. die gekrümmte Tibia bei Rhachitis zeigt.

In beiden Fällen kann die Operation mit Säge, Meissel oder Osteotom ausgeführt werden.

Die ersten Operationen dieser Art wurden wegen schief geheilter Knochenbrüche ausgeführt, und der Knochen wurde in einer grossen, offenen Wunde durchsägt.

So durchsägte Lemercier im Jahre 1815 das Femur, um die aus schlechter Vereinigung einer Fraktur dieses Knochens hervorgegangene Deformität zu verbessern.

Die erste Osteotomie in dem jetzt gebräuchlichen Sinne wurde von Rhea Barton, einem amerikanischen Chirurgen, im Jahre 1826 ausgeführt. (North American medical and surgical Journal, April 1827.) Er durchschnitt das Femur zwischen den beiden Trochanteren, um eine fehlerhafte Ankylose des Hüftgelenks zu verbessern. Er gebrauchte die Säge und machte einen grossen Hautschnitt. Die Osteotomie war linear.

Ein anderer amerikanischer Chirurg, Rodgers, soll die erste keilförmige Osteotomie im Jahre 1830, ebenfalls wegen Ankylose des Hüfsgelenks, ausgeführt haben.

A. Key verrichtete in England eine lineare Osteotomie mittelst Durchsägung wegen winkliger Verbiegung der Tibia nach einer Fraktur. (Guys Hosp. Rep. 1839, p. 193.)

Langenbeck führte die erste subkutane Osteotomie im Jahre 1852/53 aus. (Deutsche Klinik, 1854, Nr. 30.)

Meyer in Würzburg scheint die ersten Osteotomieen wegen rhachitischer Verkrümmungen im Jahre 1851 verrichtet zu haben. (Illustr. Med. Zeit. 1852, p. 1 und 65.)

Stromeyer Little macht den Anspruch, die erste subkutane Osteotomie in England im Jahre 1868 ausgeführt zu haben. (In-Knee Distortion, 1882, p. 149.) Der Fall betraf eine Ankylose des Kniegelenks. Meissel und Hammer wurden angewendet.

Adams Operation am Schenkelhalse wegen knöcherner Ankylose datiert von 1869. (A new Operation for Bony Anchylosis of the Hip-point. 1871.) Ogsdens Operation des Genu valgum reicht auf den Mai 1876 zurück. (Edinb. Med. Journ. March 1877) und Macewens Osteotomie wegen dieser Missbildung wurde zuerst im Jahre 1877 ausgeführt. (Lancet, March 1877.)

Die nötigen Instrumente. Man bedarf bei diesen Operationen folgender Instrumente: 1. Ein gewöhnliches Skalpell. 2. Meissel und Osteotome von verschiedener Grösse. 3. Hammer. 4. Sägen zur subkutanen Durchschneidung von Knochen. 5. Ein Sandsack. 6. Stumpfe Haken.

Die gebräuchlichen Osteotome sind die von Dr. Macewen eingeführten. Der Meissel hat die Gestalt eines gewöhnlichen Zimmermannsmeissels. Er ist am Ende viereckig und hat eine sehr scharfe Schneide. Er muss aus dem feinsten Stahle bestehen und sehr sorgfältig gehärtet sein. Nur die Schneide

ist sehr hart, der Rest des Blattes ist weicher, so dass man kein Zerspringen zu fürchten hat. Die Schneide ist nur nach einer Seite hin abgeschrägt, nach dem gewöhnlichen Modelle, und die Dicke der Klinge an der Basis der Abschrägung beträgt ungefähr 2 mm. (Fig. 150.) Meissel mit allzudicken Klingen sind plump und können leicht den Knochen zersplittern.

Es ist wünschenswert, dass Klinge und Griff aus einem einzigen Stahlstücke gemacht, der Griff des besseren Haltens wegen achteckig und sein Kopf abgerundet glatt und vorstehend sei. (Fig. 151.)

Macewens Osteotom hat ein keilförmiges Ende und zeigt, von der Seite gesehen, den Umriss zweier gegeneinander geneigter Ebenen. (Fig. 150 und 151.) Es ist am Ende viereckig, hat eine scharfe Schneide und ist ebenso gehärtet, wie der Meissel. Die genaue Gestalt der Klinge sieht man in natürlicher Grösse an Fig. 150. Der Griff und das Ende des Instruments sind dieselben, wie beim Meissel; beide Instrumente unterscheiden sich nur durch die Gestalt der Schneide.

Man muss davon verschiedene Breiten besitzen, je nach der Grösse des zu durchtrennenden Knochens. Am besten führt man drei Instrumente, wovon das kleinste 8 mm, das breiteste 12 bis 18 mm breit ist. An der Seite des Osteotoms ist eine Zentimeter - Skala aufgetragen, so dass man sehen kann, bis zu welcher Tiefe es eingedrungen ist.

Der Meissel wird nur gebraucht, um zu glätten, zu schaben und Knochenkeile auszuschneiden, wie bei der keilförmigen Osteotomie.

Das Osteotom wird nur zu einfachen Einschnitten oder keilförmigen Spalten gebraucht, aber ohne Herausnahme von Knochen. Der Meissel, ebenso wie der gewöhnliche Zimmermannsmeissel, läuft gern schief, wenn man gerade einschneiden möchte.

Man thut wohl, neue Instrumente an Thierknochen zu prüfen, ehe man sie am lebenden Menschen anwendet, wenn man ihrer Stärke nicht sicher ist.

Als ich einmal das Femur wegen eines schlecht zusammengeheilten Bruchs durchschnitt, erschrak ich, als ich bei Zurückziehung des Osteotoms fand, dass ein grosses eckiges Stück

von der Schneide abgebrochen war. Ich konnte das Bruchstück nicht herausziehen, aber der Knochen vereinigte sich ohne Komplikation, und das Stahlstück liegt ohne Zweifel im Kallus begraben.

Der Hammer wird aus hartem Holz gemacht, wie Lignum vitae. Die von vielen französischen Chirurgen benutzten bleiernen Hämmer sind wenig empfehlenswert.

Die zur subkutanen Durchschneidung von Knochen bestimmten Sägen sind sämtlich auf Adams Säge begründet.

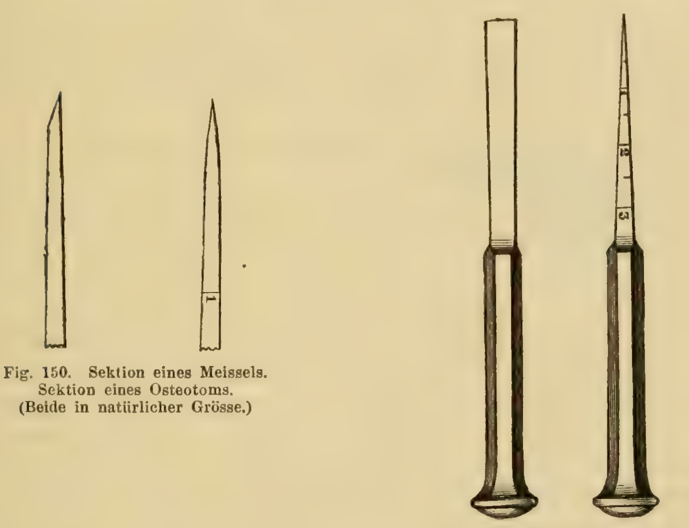


Fig. 150. Sektion eines Meissels. Sektion eines Osteotoms. (Beide in natürlicher Grösse.)

Fig. 151. Macewens Osteotom.

Das Blatt ist sehr dünn und die gezähnte Schneide von geringer Ausdehnung. (Fig. 152.) Viele Sägen sind eingeführt worden, unterscheiden sich aber wenig von Adams Instrument, ausgenommen durch die Gestalt des Griffes oder durch die Neigung des Blattes zum Griffe. Troikar-Sägen und gedeckte Sägen sind sinnreich, aber ohne besonderen praktischen Nutzen.

Der Sandsack oder das Sandkissen wird gebraucht, um während der Durchmeisselung des Knochens mit dem Osteotome das Glied zu fixieren und einzubetten.

Der von Dr. Macewen gebrauchte Sandsack misst 45 auf 30 cm. Er ist gerade hinreichend mit Sand gefüllt, dass man denselben aus einem Teile des Sackes in einen anderen

schütteln kann, ohne dass der Sack irgendwo leer wird: mässige Füllung ohne Spannung. „Der Sand wird kurz vor der Operation befeuchtet, um Staub zu vermeiden und grösseren Zusammenhang zwischen den Teilen hervorzubringen, so dass er die Form des erhaltenen Eindrucks besser festhält. Er wird dann mit einem Stück Jaconet oder anderem wasserdichten Stoffe bedeckt und auf den Tisch gelegt.“ (Macewen.)

Die Operation.

1. Lineare Osteotomie mit dem Osteotome.

Die Operation kann nicht besser beschrieben werden, als mit den von ihrem Erfinder, Dr. Macewen, gebrauchten Worten.

„Der Kranke muss vollständig anästhesiert sein und während der ganzen Ausführung der Operation so erhalten werden, bis die Schienen sicher angelegt sind. Nach vollständiger Anästhesierung wird das Glied blutlos gemacht und auf das Sandkissen gelegt; dann wird es in das Kissen eingebettet, wie es für die besondere Operation passt.

Um die Säge oder das Osteotom einführen zu können, muss eine Wunde in die Weichteile gemacht werden. Diese Wunde muss in einem scharfen, reinen, einfachen Schnitte bestehen, mit einem einzigen Messerzuge ausgeführt, wenn es möglich ist. Weiteres Präparieren muss man vermeiden; man wählt die Stelle des Einschnitts so, dass man so direkt als möglich zu dem Knochen gelangt. Die Richtung des Schnitts soll in derselben Linie laufen, wie die Muskelfasern, durch welche man eindringen will. Die Lage der Wunde in den Weichteilen muss so gewählt werden, dass man die Durchschneidung nicht nur der grösseren Gefässe, sondern auch die der kleineren vermeidet, wenn es angeht.

Was die Grösse des Einschnitts betrifft, so hängt sie zum grossen Teile von dem Chirurgen ab: er kann entweder sehen wollen, was er thut oder sich auf die Empfindungen, welche seiner Hand durch das Instrument zugeführt werden, als einzigen Führer verlassen. Im letzteren Falle braucht die Wunde nur gross genug zu sein, um das Osteotom einzulassen, im ersteren würde er 5 oder mehr Centimeter lang sein müssen, je nach der Tiefe der Gewebe. Im Anfang

seiner Ausübung der Osteotomie wird der Chirurg wohlthun seinen Einschnitt gross zu machen, gross genug, um den Knochen mit dem Finger untersuchen und selbst sehen zu können. Auf diese Weise führt er seine Operation mit mehr Vertrauen aus, und die Grösse des Schnitts trägt zur Sicherheit bei, indem sie den Ausfluss von Absonderungen, Blut oder Serum, erleichtert, welche sonst in den Geweben zurückbleiben und Spannung verursachen könnten. Wenn er etwas mehr Erfahrung gewonnen hat, kann er das Osteotom als Sonde benutzen (wozu die Säge niemals dienen kann), indem der Operateur durch das Gefühl, vermittelst des Instruments, alles wahrnehmen kann, wozu er sonst den Finger brauchte. Wenn der Operateur dieses Stadium erreicht hat, braucht er

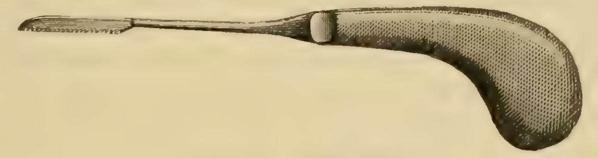


Fig. 152. Adams' Säge.

den Einschnitt nur so gross zu machen, um mit dem Osteotom den Knochen erreichen zu können, 1,5 bis 2,5 cm lang, je nach der Breite der Klinge. Wenn man so verfährt, werden die Gewebe viel weniger gestört, es folgt weniger Ausfluss von Blut oder Serum und Drainierung ist viel weniger nötig.

Wenn nur kleine Wunden gemacht werden, bleibt das Messer in situ, bis die Säge oder das Osteotom an seiner Seite bis zum Knochen eingeführt sind; das Messer dient als Führer. Wenn das Osteotom den Knochen erreicht hat, wird es in die Richtung gedreht, in welcher der Knochenschnitt verlaufen soll, wobei man sich vorsieht, dabei nicht den Knochen von seinem Periost zu entblössen.

Bei dem Gebrauch des Osteotoms muss seine Schneide alle wichtigen Weichteile schonen, welche erhalten werden müssen. Da die Seiten des Osteotoms stumpf sind, so kann man sie benutzen, um Weichteile zur Seite zu schieben, indem man die Schneide immer in Berührung mit dem Knochen hält.

Mit ein wenig Übung dient das Osteotom als Sonde, und wenn man die durch das Instrument zugeleiteten Tastgefühle etwas ausgebildet hat, kann man ihm genaue Anzeichen über

den Zustand des Knochens, über die genaue Beziehung des Osteotoms zu demselben und über die Ausdehnung des Knocheneinschnitts entnehmen. Aber wenn das Osteotom 2,5 oder 5 cm tief in den Knochen eingedrungen ist, geht seine Feinfühligkeit verloren und es zeigt nicht mehr genau an, womit seine Schneide in Berührung ist. Dies rührt von der Art her, wie die Seiten des Instruments von dem Knochen festgehalten werden, da der Betrag des seitlichen Druckes von dem Betrag des Knochengewebes abhängt, welches das Instrument durchbohrt.

Dem lässt sich leicht dadurch abhelfen, dass man ein dünneres Instrument neben dem zuerst gebrauchten dickeren einführt und letzteres entfernt. Das dünnere Instrument wird dann in den Knocheneinschnitt, den das dickere hervorgebracht hatte, eingeführt und da es einen dünneren Keil darstellt, wird auf seine Seiten kein Druck ausgeübt, so dass es die Art des Gewebes andeuten kann, welches vor seiner Schneide liegt. Bei einem dicken Knochen kann man auf diese Weise ein drittes, noch dünneres Osteotom einführen müssen.

Beim Gebrauch des Osteotoms wird dasselbe fest mit der linken Hand gefasst, deren innerer Rand auf dem Gliede des Kranken ruht. Der Chirurg muss nach sich zu, nicht von sich weg schneiden; wenn er also an der inneren Seite eines linken Gliedes operiert, muss er an der linken Seite des Kranken stehen und nach sich selbst zu schneiden.

Wenn der Chirurg, statt dieser Anweisung zu folgen, das Osteotom nicht fest hält, so kann ein etwas schiefer Schlag des Schlägels seinen Halt überwinden, das Instrument an der Seite des Knochens hingleiten lassen, wobei es das Periost abschält oder noch unangenehmere Zufälle erzeugt, wie die Verletzung einer Arterie.

Wenn der Meissel in Stellung ist, ergreift man den Schlägel mit der rechten Hand. Wenn man fühlt, dass die äussere Knochenschale nachgegeben hat, so ist es nicht ratsam, diesen besonderen Teil des Schnittes sogleich vollenden zu wollen, denn das Instrument könnte leicht festgekeilt werden. Um dies zu verhindern, vollendet man zunächst den ganzen oberflächlichen Teil des Schnittes, so dass ein wenig Bewegung des Instrumentes in der Richtung seiner Breite

möglich wird, und wenn man nach jedem Hammerschlag einige solche Bewegungen macht, so kann das Osteotom nicht festgekeilt werden. Man darf dasselbe nicht quer gegen seine Breite gegen den Knochen pressen, denn es könnte dabei zerbrochen oder verbogen werden. Der Knochen selbst könnte bei solchem Druck der Länge nach splittern. In keinem Falle darf Osteotom oder Meissel breiter sein, als der Durchmesser des zu durchschneidenden Knochens, sonst können die Weichteile zu beiden Seiten verletzt werden.“ (Man sehe auch weiter unten den Bericht über Macewens Operation des Genu valgum.)

Bemerkungen. Diese Operation sollte niemals versucht werden, ehe der Chirurg an Tierknochen ausgedehnte Erfahrung gewonnen hat; diese müssen ganz frisch und in einen Sandsack eingebettet sein. Auch durch Osteotomien an der Leiche muss man sich geübt haben. Es ist dazu eine besondere Handfertigkeit nötig, welche nur durch Übung erworben werden kann. Osteotom und Hammer sind wichtige Instrumente, welche die grösste Genauigkeit und Exaktheit bei ihrer Behandlung verlangen und sehr gefährlich werden können, wenn sie in die Hände von Leuten fallen, welche sich nicht bemüht haben, mit ihrem Gebrauche vertraut zu werden.

Nach einer Reihe solcher Versuche, wie wir angeführt haben, kann der Operateur einen Knochen mit Schärfe und Genauigkeit zerschneiden; er hat gelernt, welchen Grad von Kraft er anwenden muss und wie er ihn gebrauchen muss, und kann den Fortschritt des begrabenen Meissels ebenso leicht verfolgen, als wenn er das Instrument und den Knochen vor Augen hätte.

Es sollte also nicht nötig sein, einen grösseren Einschnitt durch die Weichteile zu machen, als zur blossen Einführung des Osteotoms oder Meissels nötig ist, und der Chirurg wird wohl thun, nicht eher am Lebenden zu operieren, als bis er durch sorgfältige Übung Zutrauen zu sich selbst und zu seiner Geschicklichkeit gewonnen hat, durch einen kleinen Einschnitt zu operieren.

Nach meiner Meinung soll man kein Tourniquet oder elastisches Band anwenden, um das Glied blutlos zu machen. Während Esmarchs elastische Binde entschieden jede Blutung

während der Operation selbst verhindert, so verursacht sie nach Abnahme des Verbandes einen viel höheren Grad von Aussickern (Seite 294). Hier wird die Operationsfläche nicht durch Blut verdunkelt. Der Chirurg lenkt sein Instrument nicht mit dem Auge, sondern durch das Gefühl. Wenn zufällig eine Arterie verletzt werden sollte, so ist es um so besser, je früher der Schaden entdeckt wird. Esmarchs Binde verschiebt bloss die Entdeckung, bis wahrscheinlich eine grössere und tiefere Wunde entstanden ist, und trägt nichts zur Verminderung der Schwere der Verletzung bei.

Unter sonst gleichen Umständen möchte ich sagen, dass bei der Osteotomie durch die „blutlose Methode“ mehr Blut verloren geht, als wenn der Blutlauf in dem Gliede auf keine Weise beschränkt worden ist.

Man muss es sich zur Regel machen, den Einschnitt in den Weichteilen so anzulegen, dass man den Knochen auf dem kürzesten und sichersten Wege und an der passendsten Stelle erreicht und zwar in einer Linie mit dem Schnitt, welchen man durch den Knochen machen will.

Dr. Macewen macht den Schnitt durch die Weichteile in rechtem Winkel zu der Schnittrichtung im Knochen, führt das Osteotom ein und dreht es erst dann in seine Stellung. Dies kompliziert die Sache ein wenig, und ob es gleich ganz mit den Grundsätzen der subkutanen Methode übereinstimmt, so ist es doch — bei modernen antiseptischen Vorsichtsmassregeln — unnötig.

Das Osteotom muss natürlich immer so angewendet werden, dass es von der Hauptarterie weg und nicht nach ihr zu schneidet, sollte sie sich in der Schnittlinie befinden. In einem oder zwei Fällen ist dies nicht wohl möglich, z. B. bei der oberen Tuberosität der Tibia und der Art. poplitaea.

Wenn das Osteotom einmal in den Knochen eingedrungen ist, so muss man sich vorsehen, um den Schnitt nicht zu verlieren. Wenn die Klinge abgleitet oder entfernt wird, kann man viel Zeit aufwenden und nicht geringen Schaden anrichten, ehe man die erste Spalte im Knochen wiederfindet.

2. Lineare Osteotomie mit der Säge.

Diese Operation unterscheidet sich nur wenig von der vorigen, ausser in der Hauptsache, dass die Säge angewendet wird an Stelle des Meissels.

Das Verfahren muss ebensowohl subkutan ausgeführt und die Weichteile möglichst wenig verletzt werden.

Nachdem die beste Stelle zur Durchschneidung des Knochens ausgewählt ist und bei guter Fixierung des Gliedes wird ein schmalklingiges Messer durch die Haut bis auf den Knochen eingestossen. Die Gewebe werden so durchschnitten, dass der Knochen längs der Linie, in welcher die Säge arbeiten soll, entblösst wird. Das zu gebrauchende Messer muss wie ein Tenotom gebildet und lang genug sein, um einen tief liegenden Knochen durch die Weichteile erreichen zu können; seine Schneide darf nicht seine ganze Länge einnehmen. Während das Messer in der Tiefe des Gliedes beschäftigt ist, liegt der nicht schneidende Teil der Klinge an der Haut. Das Messer dient dazu, Platz für die Säge zu schaffen, und der tiefe Einschnitt darf nicht so eng sein, dass man die Säge durch die Gewebe hindurchzwängen müsste. Die Hautwunde muss so klein wie möglich sein und rechtwinklig zu der zu durchsägenden Fläche stehen.

Ehe das Tenotom ganz zurückgezogen wird, führt man die Säge sorgfältig zu seiner Seite ein, bis man den einzuschneidenden Knochenteil erreicht. Wenn die Säge an Ort und Stelle ist, wird das Messer zurückgezogen. Man wählt ein passendes Modell der Adamsschen Säge.

Die Säge muss in kurzen Zügen geführt werden, und man muss sich vorsehen, dass man ihre Spitze nicht in die dem Knochen gegenüberliegenden Gewebe stösst.

Vorzüglich muss man Acht geben, dass die Säge vollkommen rein ist und dass das Putzmaterial aus den Zähnen sorgfältig herausgebürstet worden ist.

Vergleichung der beiden Methoden.

Von diesen beiden Methoden ist die mit dem Osteotom arbeitende unzweifelhaft die beste. Die Säge ist leichter zu führen und hat für sich die verhältnismässige Sicherheit eines stumpfen Instruments. Aber ihr Gebrauch lässt eine Menge

von Knochentrümmern in der Tiefe der Wunde zurück, welche, wenn sie auch oft unschädlich zu sein scheinen, doch Eiterung hervorrufen können. Es ist bedeutende Gefahr vorhanden, die Weichteile um den Knochen mit der Spitze der Säge zu verletzen, sowie auch mit ihrem Blatte, wenn der Schnitt zu Ende geht. Wie Dr. Macewen andeutet, kann die Hin- und Herbewegung der Säge Luft in die Wunde einführen und so das subkutane Prinzip schädigen.

Dagegen ist das Osteotom und der Meissel etwas schwer zu handhaben und, wenn auch in den Händen eines erfahrenen Operateurs ganz unschädlich, eine gefährliche Waffe für den Anfänger. Die Teile werden durch einen feinen, scharfen, einfachen Schnitt zerlegt. Das Instrument wird nicht auf- und abbewegt. Es giebt keine Knochentrümmer, und Weichteile sollten nicht verletzt werden. Das Instrument ist kräftig und lässt mancherlei Anwendung zu.

3. Keilförmige Osteotomie.

Bei dieser Form der Operation wird ein keilförmiges Knochenstück entfernt, um einer abnormen Krümmung oder winkligen Missbildung abzuhelfen. Sie ist in der Behandlung von Schienbein- und Schenkelknochen angewendet worden, welche durch Rhachitis verkrümmt waren, ferner in einigen Fällen von unter ungewöhnlichen Winkeln ankylosierten Gelenken und einige Mal bei im Winkel geheilten Frakturen.

Die Grösse und Gestalt des Keils muss genau vorher bestimmt werden und offenbar von der Stellung und Ausdehnung der Missbildung abhängen. Im allgemeinen kann man sagen, dass die Seitenflächen des Keils auf der Achse sowohl des oberen, als des unteren Knochenstückes rechtwinklig stehen sollen (Fig. 153 und 160). In der wirklichen Praxis aber wird ein so grosses, keilförmiges Knochenstück selten entfernt. Wenn die Krümmung des Knochens nicht sehr bedeutend ist, begnügen sich viele Chirurgen mit bloss linearer Osteotomie, so dass nach der Geradelegung des Gliedes ein Spalt bleibt, welcher sich ohne Komplikation auszufüllen scheint. (Fig. 159, C.)

Bei schwereren Deformitäten kann man einen viel kleineren Keil entfernen als der, welcher zur gänzlichen Ausgleichung der Missbildung nötig wäre, so dass ein mässiger

Spalt zurückbleibt, wenn das Glied in seine natürliche Stellung auf der Schiene gebracht worden ist.

Ausserdem braucht sich der Keil nicht durch die ganze Dicke des Knochens zu erstrecken. Er betrifft möglicherweise nur drei Viertel von dessen Durchmesser, indem das übrige Viertel gebogen oder gebrochen wird.

Bei dieser Operation wird man in den meisten Fällen den Meissel brauchbarer finden als die Säge.

Aber in einigen Fällen von knöcherner Ankylose von Gelenken kann die Säge vorteilhafter sein als der Meissel, oder beide, Säge und Osteotom, können nach einander gebraucht werden.

Der Schnitt durch die Weichteile muss notwendig verhältnismässig gross ausfallen, wenigstens so gross, als die

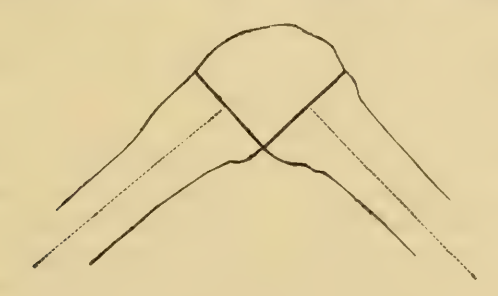


Fig. 153. Skizze, um die Linie des Meisselschnitts bei keilförmiger Osteotomie nach einem schlecht geheilten Knochenbruche zu zeigen.

Basis des beabsichtigten Keils. Er braucht nicht grösser zu sein, da sich die Haut nach der einen oder anderen Richtung verschieben lässt, je nach der Stellung des Meissels.

Sobald der Knochen freigelegt worden ist, muss das Periost durchschnitten und sorgfältig mit dem Elevator abgehoben werden.

Zur Durchschneidung des Knochens gebraucht man den Meissel, nicht das Osteotom.

Das Instrument muss so gehalten werden, dass die gerade Seite der Schneide nach dem Knochen zu gehalten wird und deren schiefe Seite nach dem zu entfernenden Stücke zu.

Wenn ein grosser Keil entfernt werden soll, so teile man ihn in Abschnitte. Zuerst nimmt man ein kleines keil-

förmiges Stück heraus und dann schabt man dünne Knochenabschnitte von beiden Seiten des freigelegten Knochens ab, bis eine keilförmige Höhle von der gewünschten Grösse und Gestalt zu stande gekommen ist.

Wenn man versucht, einen grossen Keil auf einmal abzulösen, so wird man bemerken, dass der Meissel leicht schief geht, sich nach der geraden Seite der Schneide zu neigt, so dass ein falscher Schnitt durch das Knochengewebe entsteht.

Es kann viel Feuchtigkeit aussickern, wenn schwammiges Gewebe durchschnitten wird.

Man thut nicht wohl, den Knochenkeil mit dem Meissel heraushebeln zu wollen. So behandelter Knochen kann leicht splittern oder der Meissel abbrechen. Es ist besser, den Keil mit Zange und Elevator herauszunehmen.

Nachdem der Knochen besorgt ist, können die Periostlappen zusammengebracht und durch einige Catgutnähte vereinigt werden. Die Hautwunde wird, der Drainierung wegen, nicht zu vollständig geschlossen.

Ein mit Jodoform bestäubter Schwamm oder ein Bausch von Tillmanns Verbandzeug bildet den besten Verband.

Zur Ausführung der keilförmigen Osteotomie mit der Säge braucht keine weitere Anleitung gegeben zu werden.

N a c h b e h a n d l u n g. Die Nachbehandlung der Osteotomiefälle ist sehr einfach. Sie gleichen komplizierten Frakturen unter möglichst günstigen Umständen.

Das Glied muss in eine passende Schiene gelegt werden, welche die Deformität verbessert, die durchschnittenen Knochenenden in enger Berührung und das Glied in vollkommener Ruhe erhält. Da viele von den Kranken Kinder sind, so ist die Wahl einer guten Schiene von grosser Wichtigkeit.

Die Zeit, welche ein Glied in der Schiene zubringen muss, ist dieselbe, in der sich eine Fraktur desselben Gliedes konsolidiert. Die Nachbehandlung ist auch im wesentlichen die bei Frakturen gebräuchliche.

In den meisten Fällen bedarf die Wunde keiner Nähte. Man vermeide sie, wenn es möglich ist.

Ich habe immer meine Osteotomieverbände aus einem grossen, reinen, mit Jodoform bestäubten Schwamme hergestellt. Dieser Schwamm wird über der Wunde mit einer

Flanellbinde gut befestigt. In den meisten Fällen braucht man diesen einfachen Verband erst einige Wochen nach der Operation zu wechseln, wenn die Heilung des Knochens schon vorgerückt ist.

Resultate. Die Erfolge osteotomischer Operationen kann man in jeder Beziehung vorzüglich nennen. Seit Einführung der subkutanen Methode, seit der genaueren Präzisierung der Operationsmethoden und seit dem Gebrauch der Antisepsis bei Behandlung der Wunde ist die die Operation begleitende Gefahr unbedeutend geworden. Die gewöhnlichere Osteotomie kann man geradezu gefahrlos nennen. Dr. Macewen allein hat eine Reihe von 330 wegen Deformitäten der unteren Extremitäten ausgeführter Fälle aufgezählt, unter denen sich kein Todesfall infolge der Operation befand.

Zweites Kapitel.

Osteotomie wegen fehlerhafter Ankylose des Hüftgelenks.

Diese Massregel wird in gewissen Fällen von starrer Ankylose des Hüftgelenkes ausgeführt, welche durch Krankheit verursacht wurde, wenn das Glied eine fehlerhafte Stellung angenommen hat und alle milderen Mittel fehlgeschlagen sind. Bei der gewöhnlichsten Deformität ist der Schenkel gebeugt, adduziert und ein wenig nach innen rotiert. Der Zweck der Operation ist, das Glied gerade zu stellen. Die Möglichkeit, zu gleicher Zeit ein bewegliches Gelenk zu erzielen, kann dabei von dem Operateur zugleich ins Auge gefasst werden.

A. Durch den Hals des Femurs.

Diese Operation kann mit der Säge oder dem Osteotom ausgeführt werden.

Operation. 1. Mit der Säge. (Adams' Operation.) Dieses Verfahren wird von W. Adams so beschrieben:

„Der linke Daumen wird fest, so dass er die Weichteile kräftig gegen den Knochen drückt, an einer Stelle aufgesetzt,

welche an der Mitte der Spitze des grossen Trochanters und einen Finger breit über ihm liegt.

An dieser Stelle wird das schmalklingige Messer eingestossen, bis es den Schenkelhals erreicht, über dessen Vorderseite es dann in rechtem Winkel geführt wird (Fig. 154, A). Das Messer wird nun leicht bewegt, um Platz für das Eindringen der Säge zu schaffen, welche, dem Verlaufe des Messers folgend, den Vorderteil des Schenkelhalses erreicht und ihn nach und nach ganz durchschneidet. Der Chirurg sägt, bis er fühlt, dass die Säge vom Knochen frei ist und sich nur in den Weichteilen hinter dem Knochen bewegt."

2. Mit dem Osteotom. Der Kranke liegt auf der gesunden Hüfte und der Chirurg steht an der Aussenseite des Gliedes. Ein Assistent hält Schenkel und Becken.

Ein Längsschnitt von ungefähr 2 cm Länge wird gerade oberhalb des grossen Trochanters gemacht, in der Achse des Schenkelhalses. Das Messer dringt bis auf den Knochen ein. Das Osteotom folgt dem Messer; sobald es den Knochen erreicht, wird es um 90 Grad gedreht, so dass seine Schneide rechtwinklig zu der Achse des Schenkelhalses steht.

Einige Schläge mit dem Hammer genügen, um den Knochen zu durchschneiden.

B. Durch die Diaphyse des Femurs, unterhalb der Trochanteren.

Die gewöhnlich an dieser Stelle ausgeführte Operation ist als die von Gant bekannt, welcher dieselbe im Jahre 1872 verrichtete. (Lancet, Dec. 1872.) Man kann die Säge oder das Osteotom anwenden, doch ist letzteres vorzuziehen.

Operation. Die Osteotomie wird genau ebenso ausgeführt, wie das soeben beschriebene Verfahren.

Der Einschnitt ist longitudinal, liegt an der äusseren Seite des Femurs und ungefähr in der Höhe des Trochanter minor.

Das Osteotom wird eingeführt, auf die beschriebene Weise um seine Achse gedreht und der Knochen unmittelbar unter dem kleinen Trochanter horizontal durchschnitten. (Fig. 154, B.)

Bemerkungen. An diesen Stellen muss der Knochen ganz durchschnitten werden; wenn man ihn nur teilweise durchschneidet und dann bricht, können leicht gefährliche

Knochensplitter entstehen. Darum soll der Assistent sich immer bewusst sein, wie er das Glied hält und jeden Druck auf die zu durchtrennenden Teile vermeiden.

Bei Durchschneidung des Schenkelhalses entstandene Splitter sind in die anliegenden Arterien eingedrungen und haben ernste Blutungen verursacht. (Jacobsons Operations oı Surgery, pag. 388.)

Was das zu gebrauchende Instrument betrifft, so haben wir oben die Gründe angegeben, warum wir die Säge vor-

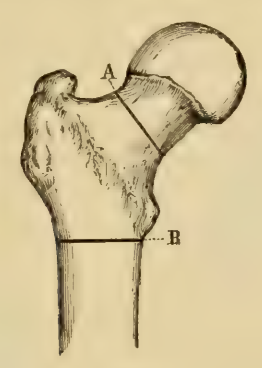


Fig. 154. Osteotomie wegen fehlerhafter Ankylose des Hüftgelenks. A. Intrakapsular. B. Extrakapsular.

ziehen. Auf die Operationen an dieser Stelle passen dieselben Bemerkungen.

Bei schweren und veralteten Fällen wird die blosse Knochendurchschneidung vielleicht nicht genügen, um die Deformität zu verbessern, sondern es kann nötig werden, kontrahierte Sehnen oder Fascien zu durchschneiden. Am häufigsten handelt es sich um die Sehnen des Adductor longus, Rectus und Sartorius.

Bei den Operationen am Halse des Femurs nimmt man an, dass der Knochen innerhalb der Kapsel zerschnitten wird.

Von den beiden beschriebenen Methoden, nämlich der Durchschneidung des Halses und der der Diaphyse, kann man die letztere im allgemeinen für die bessere erklären. Jedenfalls ist sie einfacher und leichter. Man hat behauptet, Gants Operation verursache stärkere Verkürzung, dies scheint aber nicht begründet zu sein; die Verkürzung hängt zum grossen Teile von der Nachbehandlung ab.

In Adams' Operation kann die Säge leicht über das Collum hinausgehen und durch einen Teil der Diaphyse geführt werden.

„Wenn der Knochen durch vorhergehende Entzündung verdichtet ist," schreibt Jacobson, „und der Schnitt durch die Diaphyse geht, statt nur den Hals zu betreffen, kann das Sägen sehr langwierig werden. So habe ich zwei Fälle gesehen, wo es über eine halbe Stunde dauerte."

Adams' Operation ist nur dann anwendbar, wenn der Schenkelhals nicht krankhaft verändert worden ist, wie z. B. bei Ankylose nach rheumatischem Fieber.

In manchen Fällen hat in Wirklichkeit der Knochen gar keinen Hals oder an der Stelle der ehemaligen Kapsel befindet sich eine ungeheure Masse von verdicktem Gewebe, oder der Kopf des Femur ist nach hinten verrückt.

Nach der Durchschneidung des Collum kann noch eine bedeutende Deformität fortbestehen wegen starker Zusammenziehung des Psoas und Iliacus.

Volkmann gab den Rat, in Fällen von Ankylose des Hüftgelenkes ein keilförmiges Stück aus der Diaphyse unterhalb der Trochanteren herauszuschneiden (Centralblatt für Chirurgie Nr. 1, 1874), aber es hat sich gezeigt, dass die lineare Osteotomie in allen Fällen ausreicht.

Drittes Kapitel.

Osteotomie bei Genu valgum.

Anatomisches. In den schwereren Formen des Genu valgum — und nur bei diesen wird die Osteotomie ausgeführt — findet man eine starke Zunahme der Grösse und Tiefe des Condylus internus. Dies rührt, wie Mickulicz gezeigt hat, mehr von einer Vergrösserung der Diaphyse, als der Epiphyse des Knochens her. (Fig. 155.)

Über die Lage und die Grenzen der unteren Epiphyse des Femurs wird in dem Abschnitte über Resektion des Kniees gehandelt. Hier braucht nur wiederholt zu werden,

dass sich die Epiphysenlinie ungefähr in derselben Höhe befindet, wie der Höcker für die Sehne des Adductor magnus. Die Gelenkfläche des Femurs gehört der Epiphyse an.

Ein Querschnitt des Femurs in der Epiphysenlinie zeigt, dass der äussere Teil des Knochens viel stärker entwickelt ist als der innere, und dieses Missverhältnis setzt sich ein kleines Stück aufwärts in den weniger verbreiterten Teil des Knochens fort. (Fig. 156.) Der Medullarkanal hört etwas

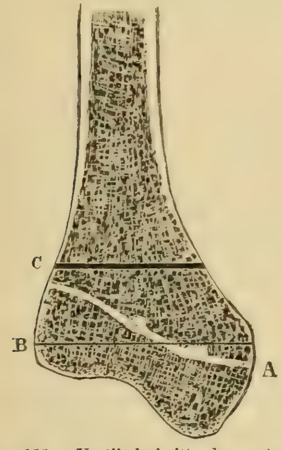


Fig. 155. Vertikalschnitt des unteren Endes eines deformierten Femurs von einem hochgradigen Falle von Genu valgum. A. Epiphysenlinie. B. Querlinie, in der Höhe des Höckers des Adductors gezogen. C. Linie von Macewens Operation.

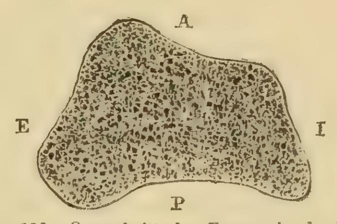


Fig. 156. Querschnitt des Femurs in der Höhe der Epiphysenlinie; er zeigt den dreieckigen Umriss des Knochens. A, P, E, I. Vordere, hintere, äussere und innere Oberfläche.

oberhalb der Stelle auf, wo die Epiphyse des Knochens sich erweitert, um das Gelenkende zu bilden. Von unseren Operationen betrifft keine den Kanal.

Die Synovialhaut des Kniegelenkes erstreckt sich aufwärts als weiter „Cul de sac“ über die Patella hinaus und unter die Sehne des Extensors. Dieser Cul de sac ist etwa dreieckig, seine Basis liegt an den Kondylen, der engste Teil am höchsten; er reicht 2,5 cm oder mehr über den oberen Rand der Trochlearfläche des Femurs hinaus.

Wenn das Knie gebeugt wird, so wird der Cul de sac abwärts gezogen.

Oberhalb des Synovialsackes liegt ein Schleimbeutel, welcher auf dem Knochen ruht und ungefähr 2,5 cm von

oben nach unten misst. Dieser Schleimbeutel kommuniziert mit dem Kniegelenk in ungefähr sieben Fällen unter zehn.

Bei einigen dieser Operationen muss man die Lage der A. anastomotica magna wohl beachten.

Hier sollen folgende Operationen beschrieben werden:

1. Osteotomie der Diaphyse des Femurs von der Aussenseite.
2. Macewens Supracondyloid-Operation.
3. Ogstons Operation mittelst Durchschneidung des Condylus internus.

1. Osteotomie der Diaphyse des Femurs von der Aussenseite.

Operation. Der Kranke liegt auf dem Rücken mit über einen Sandsack gebeugtem Knie, an welchem das Glied befestigt ist. Der Chirurg steht an der Innenseite des Gliedes, d. h. zwischen beiden Beinen. Ein ihm gegenüberstehender Assistent hält das Glied.

Der Schenkel wird adduziert, so dass seine Aussenseite vor dem Operateur freiliegt (wenn er an der Innenseite des Kniegelenkes steht), und ungefähr 5 cm über dem Condylus externus wird ein 2,5 cm langer Einschnitt bis auf den Knochen gemacht. Dieser Schnitt wird auf der Aussenseite des Schenkels gemacht, läuft quer, d. h. im rechten Winkel zu der Längsachse des Femurs und kann in einem Zuge ausgeführt werden. Das Messer durchschneidet den Ileo-tibialfortsatz der Fascia lata und läuft vor dem M. biceps hin.

Nach Zurückziehung des Messers wird das Osteotom eingeführt. Das Glied, nicht länger adduziert, wird auf dem Sandsacke befestigt. Das Osteotom schneidet quer durch die Diaphyse. Da der äussere Teil des Knochens hier dicker ist als der innere, so wird man finden, dass nach Durchschneidung von zwei Dritteln der Knochen gewöhnlich leicht zu brechen ist. Doch sei die Durchschneidung hinreichend, und man mache keine vorzeitigen, gewaltthätigen Versuche, den Knochen zu brechen.

Bemerkungen. Diese Operation ist leicht, obgleich die Stellung des Chirurgen ein wenig unbequem ist.

Der Knochen wird an einer viel dünneren Stelle durch-

schnitten, als in der jetzt zu beschreibenden supracondyloiden Operation, darum ist die Osteotomie leichter und schnell auszuführen.

Der Knochendurchschnitt ist von der Epiphysenlinie entfernt und ebenso von dem Synovialsacke des Kniegelenkes.

Keine Blutgefässe von einiger Wichtigkeit finden sich in der Schnittlinie.

2. Macewens Supracondyloid-Operation.

Operation. Der Kranke liegt auf dem Rücken, dicht am Rande des Tisches. Sowohl Hüfte als Kniee sind in Beugung, der Schenkel ist abduziert und ruht auf seiner Aussenseite. Das Knie ist auf dem Sandsacke gut fixiert. Der Chirurg steht an der Aussenseite des Gliedes. Ein Assistent steht an der dem Operateur gegenüberliegenden Seite des Tisches und hält das Glied am Schenkel fest, während ein zweiter Assistent am Fusse des Tisches den oberen Teil des Unterschenkels fasst.

Die folgende Beschreibung stammt von Macewen (Heaths Dictionary of Surgery, Vol. II, pag. 143.)

Ein scharfspitziges Skalpell wird an der inneren Seite des Schenkels an der Stelle eingestossen, wo sich die beiden folgenden Linien treffen: eine horizontale, welche einen Finger breit oberhalb der oberen Spitze des Condylus externus verläuft, und eine longitudinale, welche 12 mm vor der Sehne des Adductor magnus gezogen wird. Das Skalpell dringt hier sogleich bis auf den Knochen ein, und man macht einen Längsschnitt (A, Fig. 157), gross genug, um das breiteste Osteotom und den Finger einzulassen, wenn es der Chirurg für nötig hält. Ehe man das Skalpell zurückzieht, führt man an ihm entlang das Osteotom ein, bis es den Knochen berührt.

„Das Skalpell wird zurückgezogen, und das Osteotom, welches der Länge nach eingeführt wurde, in die für die Knochendurchschneidung nötige Querstellung gebracht (B, Fig. 157). Bei der Drehung des Osteotoms muss man nicht zu stark aufdrücken, um nicht das Periosteum abzukratzen. Nun ist es zweckmässig, die Schneide des Osteotoms über den Knochen zu führen, bis sie dessen hinteren, inneren Rand erreicht: jetzt wird die ganze Schneide des Osteotoms

aufgesetzt und dasselbe von hinten nach vorn und aussen eingetrieben.

Wenn der Einschnitt in dieser Richtung vollständig ist, führt man das Instrument über die innere Seite des Knochens, wo es im Vorschreiten einschneidet, bis es den obersten Teil des inneren Randes durchschnitten hat, worauf es von vorn nach hinten gegen den äusseren und hinteren Rand des Femurs gerichtet wird.

Wenn man in diesen Richtungen schneidet, so läuft man nicht Gefahr, die Art. femoralis zu verletzen. Man kann

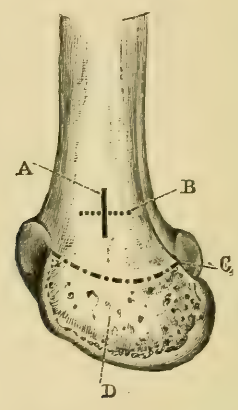


Fig. 157. Macewens Operation bei Genu valgum.
A. Hautschnitt. B. Osteotomschnitt. C. Epiphysenlinie. D. Condylus internus.

den Knochen zerschneiden, ohne diese Reihenfolge zu beobachten, aber es ist besser, dass der Operateur nach einem bestimmten Plane verfährt, so dass er gewiss weiss, was schon durchschnitten ist und was er noch zu thun hat. Der Verf. ist überzeugt, dass die Nichtbeachtung dieser Regeln zu Misserfolgen geführt hat. Bei dem Gebrauch des Osteotoms soll die linke Hand, welche es führt, nach jedem Hammerschlag der Klinge eine leichte Bewegung mitteilen — nicht quer zu seiner Achse, sondern der Länge nach — um aller Neigung zur Einklemmung zuvorzukommen.

Wenn der innere Teil des Knochens durchschnitten ist, kann man ein dünneres Instrument an dem ersten einführen, welches dann zurückgezogen wird, und selbst ein drittes kann, wenn es nötig wird, die Stelle des zweiten einnehmen,

wenn der äussere Teil des Knochens durchschnitten werden soll. Ob ein oder mehrere Instrumente gebraucht werden sollen, hängt besonders von dem Widerstande ab, den man findet. Wenn das Gewebe nachgiebig ist, so kann eines genügen, wenn es aber hart und spröde ist, so werden zwei oder drei die Operation leichter und mit weniger Gefahr, den Knochen der Länge nach zu zersplittern, ausführen. Bei Erwachsenen widerstrebt die dichte Rindenschicht des Knochens zu Anfange dem Eindringen des Osteotoms, aber mit einigen Schlägen überwindet es dieselbe und dringt dann leicht durch das schwammige Gewebe.

Nach einiger Erfahrung erkennt der Chirurg am Gefühl und am Ton den Moment, wo das Instrument auf die harte Schicht an der Hinterseite des Knochens trifft. Wenn man es für zweckmässig hält, diesen äusseren, dichteren Teil des Knochens zu durchschneiden, so muss man dabei das Osteotom in der linken Hand festhalten, wobei der innere Rand der Hand auf dem Glied ruht, um augenblicklich jeden etwa zu stark scheinenden Stoss mässigen zu können; es ist besser, diese Schicht zu brechen oder zu biegen, als sie zu durchschneiden.

Wenn die Stellung des Instruments geändert werden soll, muss man es nicht auf die gewöhnliche Weise herausziehen, indem es dann die Wunde im Knochen und selbst in den Weichteilen verlassen könnte. Man lasse lieber die linke Hand, während ihr innerer Rand auf dem Gliede ruht, das Instrument halten, während der Daumen gegen den von dem gerundeten Kopfe gebildeten Vorsprung drückt und durch seine Streckung das Osteotom sanft hebt. Auf diese Weise kann die Bewegung genau geregelt werden. Es ist zweckmässig, alle für das Osteotom bestimmte Arbeit zu Ende zu bringen, ehe man dasselbe aus der Wunde nimmt.

Wenn der Chirurg den Schnitt durch den Knochen für genügend hält, legt er einen in eine wässerige Karbollösung getauchten Schwamm über die Wunde. Während er den Schwamm hält, benutzt er zugleich seine Hand als Stützpunkt, während er mit der anderen Hand das Glied weiter unten fasst und es als Hebel benutzt; durch einen Stoss, wenn der Knochen hart, durch langsame Biegung nach innen, wenn er

weich ist, bringt er den Knochen zum Biegen oder Brechen, je nach den Umständen."

Weder Nähte noch Drainröhren sind nötig.

Wegen der Nachbehandlung sehe man die vorhergehenden Kapitel.

Bemerkungen. Man muss die Linie des Knocheneinschnittes sehr sorgfältig bestimmen und ihr genau folgen.

An normalen Gliedern, sagt Dr. Macewen, läuft eine Linie, welche von dem Höcker des Adductors aus quer über den Knochen gezogen wird, in die Mitte des Condylus externus, während bei starkem Genu valgum diese Linie in den oberen Teil dieses Condylus laufen wird. (B, Fig. 155.) Wenn das Osteotom nicht sorgfältig geleitet wird, kann es leicht in die weite Schicht von Knochengewebe geraten, welches den Cond. externus bildet.

Ferner schreibt Dr. Macewen: „Auf eine kurze Entfernung über den Condylen ist der äussere Rand des Femurs viel dicker als der innere; in einigen Fällen ist der äussere doppelt so dick als der innere.

„Wenn der Chirurg sich die Gestalt des Knochens nicht gut vergegenwärtigt, kann er glauben, denselben genügend durchschnitten zu haben und doch wird er in manchen Fällen nicht nachgeben, was in den meisten Fällen daher rührt, dass der äussere, hintere Teil unversehrt geblieben ist."

Bei jungen Personen bis zu fünfzehn, sechzehn Jahren genügt gewöhnlich die Durchschneidung der inneren zwei Drittel des Knochens, um den Rest durchbrechen zu können; aber bei Erwachsenen, besonders wenn der Knochen hart und brüchig ist, muss der Schnitt vollständiger sein und vom Brechen möglichst wenig Gebrauch gemacht werden.

Bei Kindern kann ein einziges Osteotom zur Durchschneidung des Knochens ausreichen.

Wenn man sich nicht vorsieht, kann das Femur der Länge nach gespalten werden.

Der Einschnitt befindet sich oberhalb des Niveaus der Gelenkbänder.

Der Schnitt in den Weichteilen kann quer geführt und so angebracht werden, dass er dem beabsichtigten Knochenschnitte entspricht. Auf diese Weise ist das Osteotom leichter einzuführen und leichter wieder einzuführen, wenn es während

der Operation zufällig entfernt worden sein sollte. Der Querschnitt erspart den Weichteilen einen gewissen Grad von Störung und Quetschung, ist aber dem subkutanen Verfahren nicht sehr günstig.

Obgleich der Synovialsack des Kniegelenkes bis zu der Höhe des Knochenschnittes hinaufreicht, so befindet er sich doch nicht in dem Wege der Wunde selbst, da er sich nach oben zu in der Mittellinie verschmälert. Eine gewisse Menge von Fett liegt zwischen dem Synovialsacke und dem Knochen, und der osteotomische Schnitt befindet sich hinter dem Sacke.

Die Blutung ist gering. Die Art. femoralis kann nicht gefährdet werden. Wenn das Knie gut gebeugt ist, so befinden sich die Poplitäalgefässe möglichst weit von dem Operationsfelde entfernt. Die Wunde befindet sich oberhalb der Art. articularis interna superior und unterhalb und vor der Anastomotica magna. Doch soll Blutung aus diesem Gefäss während der Operation vorgekommen sein.

Bei Ausführung der Hautwunde wird man Zweige des Nervus cutaneus internus kaum vermeiden können und kann auch einige Seitenzweige der V. saphena int. verletzen. Der Einschnitt liegt vor der inneren Reihe von Sehnen am Knie, und am wenigsten werden die Weichteile durch das Durchschneiden beschädigt, wenn der Schnitt der Länge nach geführt wird, wie in dem Bericht über die Operation angegeben wird.

Bei den Bemerkungen zu dem nächsten Verfahren werden wir den vergleichungsweisen Wert von Macewens Methode besprechen.

3. Ogstons Methode mit Durchschneidung des Condylus internus.

Operation. Der Kranke liegt auf dem Rücken. Hüfte und Knie sind gebeugt (das letztere vollständig), und die Fusssohle ruht auf dem Tische. Das Kniegelenk wird durch ein Sandkissen gestützt. Der Chirurg steht in jedem Falle zur Linken des Kranken und fasst das Glied mit der linken Hand. Ein oder mehrere Assistenten fixieren das Glied.

Man wählt einen Punkt an der vorderen, inneren Seite des Femurs, ungefähr 2,5 cm oberhalb der oberen Grenze seiner Gelenkfläche. Hier wird ein langes Tenotom flach

eingeführt und nach unten, vorn und aussen geschoben, bis seine Spitze in dem Intercondyloidraume gefühlt wird. Jetzt wird die Schneide des Tenotoms gegen das Femur gekehrt, und beim Zurückziehen des Instruments werden die Gewebe in der Richtung des tiefen Einstichs bis auf den Knochen durchschnitten.

Eine Adamssche Säge wird nun durch den vom Tenotom gemachten Kanal eingeführt; ihre Spitze muss direkt auf die Lig. cruciata gerichtet sein. Wenn die Kniescheibe hinreichend nach aussen verschoben werden kann, wird man die Spitze der Säge in der Fossa intercondyloidea fühlen.



Fig. 158. Ogstons Operation bei Genu valgum.

Nun wird der Condylus internus von oben nach unten und von vorn nach hinten durchsägt und wenn der Schnitt beinahe vollendet ist, wird die Säge zurückgezogen, die Wunde mit einem karbolisierten Schwamm bedeckt und die Trennung des Condylus dadurch vervollständigt, dass man das gestreckte Bein gewaltsam nach innen zieht. Dann kann man fühlen, dass der abgelöste Condylus nach oben über die durchsägte Fläche des Femurs verrückt worden ist. (Fig. 158.)

Weder Drainröhre noch Nähte sind erforderlich.

Die Operation ist auch mit dem Meissel statt der Säge ausgeführt worden.

Es brauchen keine Gefässe von einiger Grösse verletzt zu werden, aber aus der durchschnittenen Knochenfläche kann viel Flüssigkeit aussickern. Man muss sich wohl vorsehen, dass die Säge nicht in den Poplitäalraum gerät.

Diese Operation ist zu Gunsten einer von den beiden vorher beschriebenen Methoden verlassen worden. Prof. Ogston selbst hat der Operation Macewens vor dem unter seinem eigenen Namen bekannten Verfahren den Vorzug gegeben.

Die Einwürfe gegen Ogstons Operation, im Vergleich mit den beiden anderen, sind folgende: Das Gelenk wird geöffnet, die Synovialhaut zerrissen und Blut und Knochenspäne können in die Gelenkhöhle gelangen. Daraus können Synovitis und Steifheit des Gelenks entstehen. Das hintere Lig. cruciatum wird von der Säge verletzt, die Epiphysenlinie wird durchschnitten und eine starke Verletzung von schwammigem Gewebe hervorgebracht.

Bei den anderen Operationen wird das Gelenk nicht geöffnet, die Wunde enthält kein Sägemehl, Ligamente werden nicht verletzt, die Epiphyse wird verschont, und der Knochendurchschnitt beschränkt sich auf eine verhältnismässig kleine Fläche.

Was die beiden zuerst beschriebenen Operationen betrifft, nämlich die Osteotomie der Diaphyse und Macewens Operation, so sind die Punkte, welche zu Gunsten des ersten Verfahrens sprechen, schon bei dieser Methode hervorgehoben worden. Die besonderen Vorteile, welche für die supracondyloide Osteotomie in Anspruch genommen werden, sind folgende: Der Knochen wird näher an dem Sitze der Deformität durchschnitten, und die Knochendurchschnitte, welche das Osteotom zurückgelassen hat, sind von hinreichendem Umfange, um sich leicht einander nähern und während der Heilung in sicherer Berührung halten zu lassen.

Viertes Kapitel.

Osteotomie bei fehlerhafter Ankylose des Kniegelenkes.

Diese Operation wird in Fällen von winkliger Ankylose des Kniees ausgeführt, wenn die Missbildung beträchtlich ist, ein weniger gründliches Verfahren unwirksam sein würde, und keine noch andauernde Krankheit vorhanden ist.

Operation. Das Femur wird an derselben Stelle und auf dieselbe Weise durchschnitten, wie bei Macewens Operation. Aber das Osteotom durchschneidet den vorderen Teil des Knochens in seiner ganzen Breite und wird so geführt, dass die hinteren Schichten des Femur allein ungetrennt bleiben. Wenn dies geschehen ist, wird der Knochen von hinten nach vorn gerade gerichtet, wobei der übrig gebliebene Teil des Knochengelenkes dem gradweisen Drucke nachgiebt.

Man muss sich wohl hüten, das Osteotom durch den Knochen in den Poplitäalraum zu treiben.

Das Glied wird behandelt wie nach einem Schenkelbruch und sehr zweckmässig auf einer Macintyreschen Schiene untergebracht.

Es wird selten zweckmässig oder möglich sein, das Glied auf einmal in die ganz gestreckte Lage zu bringen; darum bringt man es in leichte Beugung.

Bemerkungen. Wenn die Deformität so stark ist, dass Tibia und Femur mit einander nahezu einen rechten Winkel bilden, dann ist es unwahrscheinlich, dass die blosse lineare Osteotomie des Femurs den Fehler verbessern wird.

In einem solchen Falle kann es nötig sein, einen Keil von der Vorderseite des Schenkelknochens zu entfernen, oder, nach Macewens Rate, eine doppelte lineare Osteotomie auszuführen, nämlich die oben beschriebene Durchschneidung des Femurs und die der Tibia unmittelbar unter ihren Tuberositäten.

In solchen Fällen hochgradiger Deformität muss man nach der Operation mit der Streckung des Gliedes sehr vorsichtig sein. Die Gewebe der Kniekehle müssen stark zusammengezogen sein, und es wird ratsam sein, eine allmähliche Geraderichtung des Gliedes, welche eine Woche oder länger dauern kann, nebst der Durchschneidung gewisser Sehnen und Fascienstränge vorzunehmen. Im allgemeinen kann man sagen, dass man das Glied ohne Gefahr so lange strecken kann, als die Tibialarterien am Knöchel kräftig pulsieren.

Fünftes Kapitel.

Osteotomie der Tibia.

Unter dieser Überschrift werden wir drei Operationen beschreiben:

1. Die lineare Osteotomie unmittelbar unterhalb der Tuberositäten.
2. Die lineare Osteotomie wegen Verbiegung der Tibia.
3. Die keilförmige Osteotomie wegen Verbiegung der Tibia.

1. Osteotomie der Tibia unmittelbar unterhalb der Tuberositäten.

Diese Operation wird bei der Behandlung ungewöhnlicher Fälle von fehlerhafter Ankylose des Kniegelenks ausgeführt, wie schon oben angegeben wurde.

Operation. Das Bein wird mit freiliegender Vorderfläche auf einem Sandkissen gut befestigt. In allen Fällen steht der Chirurg an der Aussenseite des zu operierenden Gliedes.

Man wählt eine Stelle unmittelbar unter der Tuberos. tibiae und macht einen Querschnitt von der nötigen Grösse über die Vorderseite der Tibia. Das Osteotom wird eingeführt und der Knochen quer durchschnitten.

Das Instrument greift zuerst die Vorderseite des Knochens an und folgt dann der Innenseite, bis die Hinterseite erreicht ist. Nachdem so das innere Segment des Knochens von vorn nach hinten durchschnitten worden ist, wird das Instrument nun so gerichtet, dass es von innen nach aussen schneidet. Auf diese Weise kann man den ganzen Knochen zerschneiden mit Ausnahme der hinteren Lamellen, welche durch von vorn nach hinten ausgeübten Druck gebrochen werden.

Man muss die Gewebe wohl in acht nehmen, welche die äussere Oberfläche der Tibia umgeben.

Die grossen Gefässe an der Rückseite des Gliedes werden durch den M. poplitaeus und die sie bedeckende Fascie hin-

reichend geschützt, obgleich bei lange dauernder Ankylose der Muskel stark atrophisch sein kann.

Die Fibula braucht nicht durchschnitten zu werden.

2. Lineare Osteotomie wegen Verbiegung der Tibia.

Diese Operation genügt für viele Fälle von Verbiegung der Tibia. Jacobson hält sie für besonders passend für Fälle, wo der Knochen seitlich verbogen ist, und wo die Biegung an der Verbindung des mittleren mit dem unteren Drittel am stärksten ausgesprochen ist.

Der Durchschnitt ist gewöhnlich quer. (Fig. 159.)

Mr. Barker rät zu einem schiefen Schnitte. Die Richtung der schiefen Durchschnittslinie muss je nach der Richtung der Krümmung der Tibia wechseln. Wenn letztere nach innen konvex ist, so wird der Knochen von oben nach unten und von vorn nach hinten durchschnitten; wenn die Tibia nach vorn gekrümmt ist, wird der Schnitt von oben nach unten und von innen nach aussen geführt. Man behauptet, diese Schnittlinien erlaubten die Verbesserung der Difformität mit möglichst geringer Verrückung der gebrochenen Oberflächen.

Operation. 1. Wenn das Osteotom angewendet wird, so wird das Verfahren auf die schon beschriebene Weise ausgeführt; die Stelle des Hautschnitts hängt von der Stelle des Knochenschnitts ab. Man muss an die Stelle des Ernährungskanals der Tibia mit seinem starken Blutgefässe denken. Nur in ganz besonderen Fällen wird der Schnitt unterhalb des Kanals ausgeführt werden müssen. Die Art. nutriens läuft abwärts in den Knochen.

2. Wenn die Säge gebraucht wird, so kann die Operation nach Jacobsons Angabe ausgeführt werden.

„Nach Reinigung der Teile und während das Glied mit seiner äusseren Seite auf einem festen Sandsack ruht, bezeichnet der Chirurg am vorderen und inneren Rande der Tibia die Stelle, wo die Krümmung am schärfsten ist. Er setzt seinen linken Zeigefinger auf den inneren Rand und stösst ein langes Tenotom oder schmales Bistouri gerade auf der Crista tibiae ein, führt es unter der Haut über die innere Seite des Knochens, bis er die Spitze unter seinem Finger fühlt und stösst es hier durch die Haut, um eine Gegenöffnung der Drainierung wegen zu machen. Das bis jetzt

horizontal gehaltene Messer wird nun vertikal gestellt und schneidet kräftig über den Knochen; es durchschneidet das in solchen Fällen verdickte Periost in einer quer über die innere Seite der Tibia laufenden Linie. Bei seiner Zurückziehung erweitert das Messer die Einstichswunde ein wenig, um Platz für die Säge zu machen. Diese (nach Adams) wird jetzt auf dieselbe Weise eingeführt, wie das Messer,

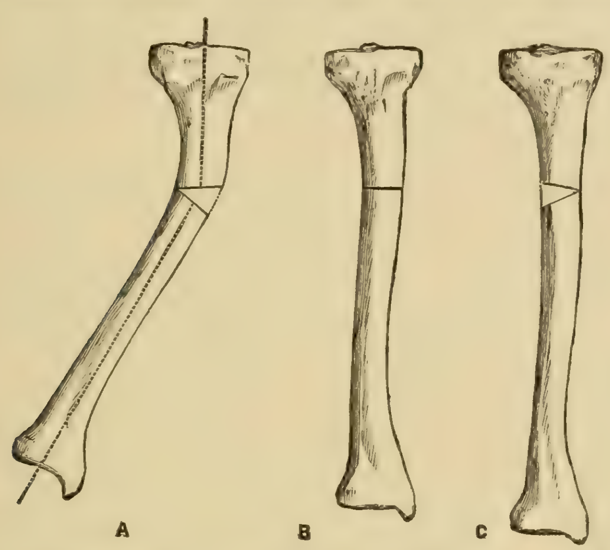


Fig. 159. Verkrümmung der Tibia.
A. Entfernung eines Keils, um den Knochen gerade zu richten. B. Dasselbe nach der Geraderichtung. C. Dasselbe bei einfacher Durchschneidung und Geraderichtung. (Nach Little, mit Abänderungen.)

und horizontal bis zu dem Durchstechungspunkte der Haut am inneren Rande der Tibia, aber nicht durch denselben herausgebracht. An dieser Stelle hält der linke Zeigefinger Wache; die Säge wird gegen den Knochen gewendet und durchschneidet die inneren zwei Drittel desselben. Der Eintritt der Säge an schwammiges Gewebe erkennt man an der Verminderung des Widerstandes und der Zunahme der Blutung, welche oft eintritt; aber am besten beurteilt man die erreichte Tiefe nach der Tiefe des Spaltes, in welchen die Säge eingesunken ist.

Wenn der Knochen tief genug durchsägt ist, wird karbolisiertes Lint auf die Wunde gelegt, worauf der Chirurg

seine Hände dicht bei einander oberhalb und unterhalb der Wunde anlegt und das untere Fragment kräftig nach aussen drängt.

Wenn die Säge hinreichend gewirkt hat, bricht die Tibia glatt entzwei und die Fibula knickt ein. Man muss sich wohl hüten, die Kraft unmittelbar auf den durchsägten Teil anzuwenden, sonst kann man leicht die Ligamente des Knöchels oder die des oberen Tibio-fibular-Gelenks zerren und verletzen. . . . Man legt einen Drain aus Pferdehaar an.“

B e m e r k u n g e n. Von diesen beiden Methoden ist die erstere, wenn es irgend möglich ist, aus den schon angegebenen Gründen (Seite 585) immer vorzuziehen.

3. Keilförmige Osteotomie bei Verbiegung der Tibia.

Diese Operation wird auf die schon beschriebene Art (Seite 586) ausgeführt. Die Basis des Keils wird gewöhnlich der Crista tibia entsprechen (Fig. 160) und ungefähr 18 mm breit sein.

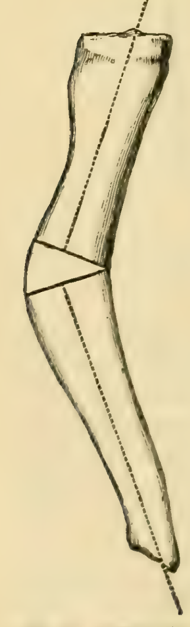


Fig. 160. Keilförmige Osteotomie wegen Verkrümmung der Tibia.

Osteotomie bei Hallux valgus.

In schweren Fällen von Hallux valgus kann der Zustand durch folgende einfache Operation verbessert werden, welche von Mr. Barker (Manual of surgical operations, pag. 99) beschrieben und von einem Studenten des University College Hospital's angegeben worden ist.

O p e r a t i o n. Der Patient liegt auf der kranken Seite; der Fuss ruht auf einem Sandkissen und wird mit seinem inneren Rande nach oben festgehalten.

Der Kopf des Metatarsalsknochens der grossen Zehe wird durch Zufühlen mit den Fingern erkannt und an seiner inneren Seite ein ungefähr 2,5 cm langer Einschnitt gemacht, welcher über dem Rande des Knorpels anfängt und überall die Weichteile bis auf das Periost trennt. Durch die Öffnung wird der Meissel eingeführt und dann so gedreht,

dass seine Schneide quer über dem Halse des Knochens steht, ungefähr 12 mm vom Kopfe entfernt. Einige Hammerschläge durchschneiden den Knochen fast ganz, der Rest wird gebrochen. Der Meissel wird zurückgezogen, während ein Schwamm seine Klinge fest umschliesst, und während der Schwamm noch fest auf die Wunde aufgedrückt wird, bringt man die Zehe mit Gewalt nach innen in die gerade Linie. Ein leichter antiseptischer Verband, an der Innenseite des Fusses mit einer geraden Schiene bedeckt, woran die Zehe befestigt ist, vervollständigt das Verfahren. Wenn sich Schwierigkeit zeigen sollte, die Zehe in die gerade Richtung zu bringen, so kann man von dem Knochen einen kleinen Keil abnehmen, statt ihn einfach zu durchschneiden, worauf die Schwierigkeit verschwinden wird.

Bemerkungen. Wichtige Gebilde verden nicht verletzt und Nähte sind nicht nötig.

Zur Heilung von Hallux valgus hat man die Resektion des Metatarso-phalangeal-Gelenks ausgeführt; aber die Operation ist von unnötiger Schwere und in jeder Beziehung geringwertiger als das eben beschriebene Verfahren.

Sechstes Kapitel.

Keilförmige Osteotomie bei veraltetem Klumpfuss.

Bei dieser Operation wird ein keilförmiges Knochenstück an der Stelle des Mediotarsal-Gelenks aus der äusseren Seite des Fusses entfernt.

Die für diese Behandlungsmethode passenden Fälle sind jene Zustände von hochgradigem, unverbesserlichem Klumpfuss, welche der Behandlung durch Tenotomie, Massage und Apparate widerstanden haben, welche mit bestimmten Veränderungen in der Gestalt der Tarsalknochen verbunden sind und bei denen offenbar nur die Entfernung von Knochengewebe die Gestalt des Fusses ändern kann.

Der Anfang dieser Operation schreibt sich vom Jahre 1854 her, wo Little die Resektion des Os cuboideum bei hoch-

gradigem Talipes equino-varus vorschlug, und Solly die gegenwärtige Operation mit Einschluss der Entfernung dieses Knochens ausführte. (Med. Chir. Trans. 1857, p. 118.) Davies-Colley entfernte ein keilförmiges Stück aus dem Tarsus im Jahre 1878, aber Davy hat das Verdienst, die gegenwärtige Operation angegeben und durch eine Reihe von Fällen illustriert zu haben. (Med. Chir. Trans. 1885, p. 139.)

Die Grösse des Keils. Der Umfang der zu entfernenden Knochenteile muss notwendig von dem Grade der Missbildung abhängen. Bei Talipes equino-varus befindet sich die Basis des Keils an der Aussenseite des Fusses und wird hauptsächlich durch das Cuboidbein dargestellt; die Spitze befindet sich am Os scaphoideum; die distale Seite des Keils wird durch eine Linie dargestellt, welche rechtwinklig gegen die Metatarsalknochen verläuft, und die proximale Seite durch eine Linie, welche rechtwinklig auf der langen Achse des Os calcis steht.

In einigen Fällen besteht der Keil aus Teilen des Astragalus, Os calcis, scaphoideum und cuboideum, wobei der zuletzt genannte Knochen vorwiegt. In selteneren Fällen enthält er Teile von allen Tarsalbeinen und auch die Basen der vier äusseren Metatarsalbeine. Einige Chirurgen, namentlich Mr. Lund, haben den Keil so gebildet, dass er nur den Astragalus enthielt.

Bei Talipes equinus befindet sich die Basis des Keils am Fussrücken und seine Spitze an der Sohle. Die in dem Keile enthaltenen Knochen sind Teile des Astragalus, des Os calcis, scaphoideum und cuboideum, und in schwereren Fällen können auch Teile der vor den beiden zuletztgenannten liegenden Knochen ihren Weg in den Keil finden.

Wenn man einen Keil von gewöhnlicher Grösse entfernt, so werden keine wichtigen Muskelansätze betroffen. Streifen vom Tibialis posticus werden abgetrennt, und der Ursprung des Flexor brevis hallucis wird von dem Os cuboideum abgelöst werden müssen. Der letztere Muskel wird wahrscheinlich durch atrophisches Gewebe dargestellt werden.

Operation bei Talipes equino-varus.

Der Kranke liegt auf dem Rücken, Hüfte und Knie ein wenig gebeugt, die Fusssohle auf einem Sandsacke auf dem

Tische ruhend. Der Chirurg steht an der Aussenseite des Gliedes, ein ihm gegenüberstehender Assistent hält Fuss und Bein und regiert die Extremität nach Bedürfnis. Die Operation wird gewöhnlich folgendermassen ausgeführt:

Die äussere Seite des Fusses liegt ganz frei, die Lage des Os cuboideum wird genau bestimmt und ein ovales Hautstück von der Aussenseite des Fusses über diesem Knochen ausgeschnitten. Die lange Achse des Ovals entspricht der langen Achse des Fusses und ist gleich der Basis des zu entfernenden Knochenkeils. Dieses Hautstück enthält die Masse der verdickten Epidermis und den Schleimbeutel, welcher sich gewöhnlich über dem Os cuboideum befindet.

Nun wird die innere Seite des Fusses nach oben gekehrt und an der „stereotypierten Hautfurche“ (stereotyped crease of skin) und in einer Linie, welche über das Astragalo-scaphoid-Gelenk läuft, ein vertikaler Schnitt (vom Rücken zur Sohle) von hinreichender Länge gemacht, um die Dicke des Scaphoidbeins einzuschliessen. Auf diesen Einschnitt fällt die Spitze des Keils; seine Basis wird durch das Stück dargestellt, von welchem die Haut entfernt wurde.

Nun wird der Fuss gut fixiert, so dass sein Rücken freiliegt, und mit einem Elevator werden die Sehnen und alle Weichteile von dem Rücken des Tarsus emporgehoben. Der Elevator wird durch den äusseren Einschnitt eingeführt, und der Chirurg arbeitet von aussen nach innen. Das Instrument muss dicht am Knochen gehalten werden, und die durch den Keil dargestellte Fläche muss ganz entblösst werden.

Eine gekrümmte Hohlsonde oder ein schmaler Metallspatel wird nun zwischen die Knochen und die vom Rücken emporgehobenen Weichteile eingeführt. Dieses Instrument soll die Weichteile während der Einführung der Säge schützen. Sein Ende muss sich an der inneren Wunde befinden. Nun wird eine feine Stichsäge an die Knochen angesetzt und ein keilförmiges Stück herausgesägt. Die Säge schneidet vom Rücken nach der Plantarfläche zu und man lässt die Spitze der Säge aus der inneren Wunde hervorkommen. Zuerst wird die distale Seite des Keils gesägt und dann die nach dem Knöchelgelenk zu liegende Seite. Das schützende Instrument wird natürlich jedesmal über der Säge angebracht.

Man muss sehr vorsichtig sein, wenn die Säge den Geweben der Sohle nahe kommt. Der Keil wird nun mit einer Löwenzange gefasst und abgelöst. Während ihn der Chirurg mit der linken Hand anzieht, macht er die Plantarfläche der zu entfernenden Knochen mit einem schmalen Skalpell oder einer gekrümmten Schere frei. Der Keil kann gewöhnlich in einem Stück herausgenommen werden. Nachdem die Blutungen besorgt sind, werden die Teile des Fusses einander genähert und wenn die Missbildung noch nicht ganz verbessert sein sollte, so kann man in der keilförmigen Spalte noch an einer der beiden Seiten mit Säge oder Meissel ein wenig Knochen abtragen.

Der breite Spalt wird nun durch einen Wasserstrom von einem passenden Irrigator gut ausgewaschen, um alle Sägespäne und Trümmer zu entfernen.

Die Wunden werden durch Nähte geschlossen, und in den unteren Teil der äusseren Wunde kann ein Drainrohr eingelegt werden.

Es ist nicht nötig, dass die Knochen an einander genäht werden. Das Glied wird zuletzt auf eine passende Schiene gelegt, entweder auf den besonders dazu von Mr. Davy angegebenen Apparat oder auf eine Rückenschiene mit zwei Seitenschienen, von denen die äussere durchbrochen ist, wie man sie bei der Behandlung einer komplizierten Fraktur des Fusses anwenden würde. Ein grosser, mit Jodoform bestäubter Schwamm bildet einen passenden Verband. Zuerst wird wahrscheinlich viel Flüssigkeit aussickern. Man kann primäre Heilung erwarten.

Das Glied wird behandelt, als wäre es der Sitz einer komplizierten Fraktur des Fusses.

Bemerkungen. Mr. Davy gebraucht bei Ausführung der Operation ein elastisches Tourniquet, aber die meisten Chirurgen kommen ohne dasselbe aus. Es ist ganz unnötig.

Mr. Barker möchte in Fällen, wo die Haut über dem Os cuboideum wenig oder nicht verdickt ist, an die Stelle der Wegnahme des ovalen Hautstückes einen geraden Einschnitt setzen, welcher längs der äusseren Fläche des Os cuboideum (vom Halse des Os calcis nach der Basis des fünften Metatarsalknochens) läuft.

Mr. Davy gebraucht besondere Instrumente, z. B. ein gekrümmtes Knopfmesser, eine eigentümlich gestaltete Sonde und eine Säge mit Sondenspitze; aber es liegt nicht die geringste Schwierigkeit vor, die Operation mit den gewöhnlichen chirurgischen Instrumenten auszuführen.

Mr. Jacobson macht einen T-förmigen Einschnitt mit dem horizontalen Gliede längs der Aussenseite des Fusses über dem Os calcis und cuboideum und dem vertikalen in rechtem Winkel zu ihm, über den Fussrücken laufend und über dem Os scaphoideum endigend. Die Weichteile werden als Lappen in die Höhe gehoben.

Bei Ausführung dieser Operation habe ich immer einen einfachen horizontalen Einschnitt angewendet und keinen Gebrauch von einer inneren Wunde gemacht. Ich habe die Knochen mit einer Rugine nach Farabeuf entblösst und mit dem Meissel durchschnitten. In den meisten Fällen ist der distale Knochenschnitt durch das Os cuboideum verlaufen und der proximale Schnitt durch das Os calcis. Die Spitze des Keils liegt am Scaphoidbein.

Nach meiner Meinung ist der Meissel der Säge bei weitem vorzuziehen. In jedem Falle ist bis jetzt Heilung durch prima intentio eingetreten.

Resultate. Die Vereinigung soll in sechs bis acht Wochen konsolidiert sein. Mr. Davy hat sechsundzwanzig Operationen ausgeführt mit einem Todesfalle. Der durchschnittliche Aufenthalt im Spitale betrug 77 Tage.

Alle Kranken sind in den Stand gesetzt worden, zu gehen und ihre gewöhnliche tägliche Arbeit zu thun und sind vollständige Sohlengänger geworden. Es entsteht ein brauchbarer, nur wenig verkürzter Fuss. Die Bewegung im Knöchelgelenk kann verloren gehen.

In einigen Fällen ist nach Abnahme der Schienen für einige Zeit ein fixierender Verband für nötig befunden worden. In anderen hat man einen hohen Stiefel getragen.

Operation bei Talipes equinus.

Die bei dieser Form des Klumpfusses von Mr. Davy ausgeführte Operation unterscheidet sich nur wenig von der oben beschriebenen, und die dort gemachten allgemeinen Beobachtungen und Bemerkungen gelten auch für diese.

Nachdem das Medio-Tarsalgelenk bezeichnet worden ist, werden zwei keilförmige Hautstücken entfernt, das eine von der äusseren, das andere von der inneren Seite des Fusses. Die Spitze eines jeden dieser Keile befindet sich an der Plantarseite, die Basis auf dem Rücken; die Grösse der entblössten Fläche hängt von der Grösse des zu entfernenden Knochenkeils ab.

Die Weichteile werden vom Rücken abgelöst und der Keil mit Säge oder Meissel unter denselben Vorsichtsmassregeln und auf dieselbe Weise herausgeschnitten, wie oben beschrieben wurde.

Der Keil kann in einem Stücke herausgenommen werden in der Gestalt eines knöchernen Gewölbsteines.

Die Nachbehandlung ist dieselbe wie oben angegeben wurde, und die Resultate der wenigen Operationen dieser Art, welche ausgeführt worden sind, sind in den obigen Bemerkungen mit enthalten.

B e m e r k u n g e n. An Stelle der Hautkeile kann man auch gerade oder T-förmige Einschnitte anwenden. Die Knochen werden am besten mit der Rugine entblösst, und der Meissel ist der Säge entschieden vorzuziehen.

O p e r a t i o n b e i h o c h g r a d i g e m P l a t t f u s s e.

Die Behandlung des hochgradigen Plattfusses wurde von Mr. Golding Bird im Jahre 1878 eingeführt. (Lancet, April 6th, 1889.) Der Keil wurde der inneren Seite des Fusses entnommen und bestand entweder aus dem O. scaphoideum allein oder aus diesem und dem Kopfe des Astragalus. Dr. Ogston (Trans. Med. Soc. 1884) resezierte das Astragalo-scaphoidgelenk auf die Weise, dass die weggenommenen Teile keilförmig gestaltet waren. Dann befestigte er den Astragalus und das Scaphoidbein mit Pflöcken aneinander.

Man vergleiche einen Artikel von Mr. Davy (Lancet, April 6th, 1889).

Die eigentliche Operation bedarf keiner Beschreibung im Einzelnen. Der Knochen wird durch einen einfachen Einschnitt freigelegt und die zu entfernenden Teile mit einer Rugine entblösst. Der Keil wird mit Meissel und Hammer ausgeschnitten. Ein Tourniquet ist unnötig. Nach der Ope-

ration wird der Fuss auf eine passende Schiene gelegt und wie ein komplizierter Knochenbruch behandelt. Man braucht die Knochen nicht mit Nähten oder Pflöcken an einander zu befestigen.

Siebentes Kapitel.

Operative Behandlung nicht vereinigter Knochenbrüche.

Ohne auf die allgemeine Frage der Indikation des chirurgischen Eingreifens bei nicht vereinigten Frakturen eingehen zu wollen, ist es doch nötig zu bemerken, dass die Verzögerung der Vereinigung nicht ungewöhnlich ist, dass die sogenannte Nichtvereinigung von verschiedenen Ursachen abhängen kann, von denen einige konstitutionell, andere örtlich sind, und dass oft in hoffnungslos scheinenden Fällen durch allgemeine Behandlung und einfache örtliche Massregeln ohne Operation viel erreicht werden kann.

1. Nichtvereinigte Frakturen langer Knochen.

Bei nichtvereinigten Frakturen solcher Knochen, wie das Femur, der Humerus, die Tibia und der Radius, erscheint mir als die beste, einfachste und wirksamste operative Massregel die Resektion der Knochenenden und ihre genaue Zusammenhaltung durch Schienen. Unter den verschiedenen Methoden, von denen ich selbst Gebrauch gemacht habe, hat keine mir so befriedigende Resultate gegeben, wie dieses einfache Verfahren.

Einige von den angeratenen Behandlungsweisen haben nichts Empfehlenswertes. Zu diesen muss die Einführung eines breiten Tenotoms zwischen die Fragmente, die Einbringung eines Haarseils, das Einstechen von vergoldeten Stahlnadeln in die Knochen und das Einschlagen einer Anzahl elfenbeinerner Pflöcke gerechnet werden.

Diese furchtsamen, halben Massregeln waren vielleicht vor den Zeiten der Antisepsis gerechtfertigt. Es sind schwäch-

liche Verfahrungsweisen, welche blindlings angewendet werden und sich mehr auf gutes Glück als auf gesunde Wissenschaft zu verlassen scheinen.

Heutzutage, wo das Anlegen einer grossen Wunde (innerhalb vernünftiger Grenzen) nicht viel gefährlicher ist als das einer kleinen, haben diese unvollkommenen Operationen wenig Existenzberechtigung mehr.

Die Einführung eines Haarseiles ist eine entschieden gefährliche und rohe Massregel; das Einstechen eines Tenotoms kann ungefährlich sein, ist aber zwecklos und höchstwahrscheinlich ohne Wirkung.

Wenn der Knochen freigelegt wird, um angebohrt und durch Elfenbeinpflöcke gereizt zu werden, so ist es die Frage, ob, da einmal eine tiefe Wunde gemacht werden muss, nicht ein besseres Verfahren eingeschlagen werden könnte.

Wenn eine bedeutende Masse von Muskelgewebe zwischen den Fragmenten liegt, werden die Pflöcke wenig nützen, und man hat sich den Gefahren der Wunde ohne Nutzen ausgesetzt.

Dagegen werden nach der Resektion die Enden des gebrochenen Knochens angefrischt und von allen dazwischen liegenden Geweben befreit; sie kommen in wirkliche enge Berührung und befinden sich in den besten Umständen, um zu verwachsen. Wenn der Chirurg der Meinung ist, die Bildung neuen Knochens werde durch die Eintreibung von Elfenbeinpflöcken begünstigt werden, so kann dieses Verfahren der Operation noch hinzugefügt werden.

Von der Verbindung der Knochenenden mit Draht wird später die Rede sein.

Das Verfahren bei der Resektion der Knochenenden.

Bevor er diese Operation unternimmt, muss der Chirurg überzeugt sein, dass der Erfolg mehr von der Vollständigkeit seiner Vorkehrungen abhängt, um die Knochen nach der Operation genau in ihrer Lage zu erhalten, als vor der Operation selbst, vorausgesetzt, dass diese mit der nötigen Sorgfalt ausgeführt wird. Die Operation hat einen komplizierten Bruch zur Folge, das Glied ist verdreht, die Muskeln

sind verkürzt, die Fragmente befinden sich vielleicht in falscher Lage.

Unter diesen Umständen muss man die zweckmässigste Art von Schienen bereit halten, und alle Vorkehrungen müssen getroffen sein, um das Glied zu fixieren und die nötige Extension zu unterhalten.

Wenn es sich um einen Schenkelbruch bei einem Erwachsenen handelt, so ist es zweckmässig, die Operation auf demselben Bette auszuführen, welches der Kranke während der ganzen Behandlung einnehmen soll. Es ist sehr unzweckmässig, den Knochen nach der Operation viel zu bewegen, und eine lange Schenkelschiene mit Extensionsapparat lässt sich auf dem Operationstische nicht wohl anlegen.

Sorgfalt bei der Einrichtung der Fragmente und unendlich fortgesetzte Sorgfalt bei der Nachbehandlung sind die Hauptmomente des Erfolges in allen solchen Fällen.

Die wesentlichen Grundzüge der Operation sind folgende:

1. Die strengsten antiseptischen Massregeln müssen ergriffen werden. Es ist wesentlich, dass die Wunde ohne Eiterung heilt.

2. Der Einschnitt muss ausreichend, in manchen Fällen muss die Wunde sehr gross sein. Ein kleiner Einschnitt kann die Operation sehr erschweren, die vollständige Freilegung der Knochen verhindern und zu ungehöriger Quetschung und Zerreissung der Weichteile führen. Es ist wahrscheinlicher, dass der Chirurg darin irrt, dass er die Wunde zu klein, als darin, dass er sie zu gross macht.

3. Die Wunde muss der Regel nach in der Richtung der Längsachse des Gliedes verlaufen und so liegen, dass der Knochen auf dem kürzesten Wege und mit der geringsten Beschädigung der Weichteile erreicht wird, besonders der Nerven und Blutgefässe.

4. Die Knochen müssen gut freigelegt und von dem fibrösen und Narbengewebe entblösst werden, welches sie wahrscheinlich umgeben wird. Dieses Gewebe braucht nicht entfernt zu werden, aber die Knochen müssen ganz von ihm befreit sein.

5. Die beiden Knochenenden müssen nach einander aus der Wunde zum Vorschein gebracht werden. Zu diesem Zwecke wird wahrscheinlich das Glied an der Bruchstelle in

einen spitzen Winkel gebogen werden müssen, man wird grosser, starker Retraktoren und der Hülfe geschickter Assistenten bedürfen.

6. Jedes der beiden Knochenenden muss von seinem Periost entblösst werden, welches vermittelst der Rugine mit möglichst geringer Störung seiner Verbindungen mit den umgebenden Weichteilen zurückgeschlagen wird. Es ist bloss nötig, dass das wirkliche freie Ende des Knochens auf diese Weise entblösst wird.

7. Mit einem dünnen, scharfen Meissel entfernt dann der Operateur eine dünne Schicht von dem Ende des Knochens, so dass das ganze schwammige Gewebe auf dem ganzen Durchschnitte des Knochens freiliegt. Es braucht nicht mehr entfernt zu werden, als bis eine Oberfläche von lebendigem, gefässreichem Knochen zum Vorschein kommt. Beide Bruchstücke werden auf dieselbe Weise behandelt. Die Art, wie der Knochen geschnitten wird, ist von grosser Wichtigkeit. Der Meissel muss so geführt werden, dass die beiden Wundflächen in Kontakt liegen und womöglich in einander eingreifen können.

Während ein Assistent das Glied so stark streckt, als er vermag, untersucht der Chirurg, welche Stellung die Fragmente einnehmen werden, wenn das Glied zuletzt auf den von ihm bereiteten Schienen befestigt ist. Er muss, wenn es nötig ist, den Meissel von neuem anwenden, bis die beiden Knochenenden an einander passen und leicht an einander liegen bleiben können, wenn die Operation vollendet ist.

Das blosse Absägen der Enden ist nicht ausreichend und ebensowenig die einfache Entblössung der Bruchstellen. Die Knochen müssen zugeschnitten und so mit dem Meissel gestaltet werden, dass man sie in genaue Berührung mit einander bringen kann.

Während des Gebrauchs des Meissels muss man durch Spatel und Retraktoren, welche von aufmerksamen Assistenten gehalten werden, die Weichteile sorgfältig schützen. Ich habe es zweckmässig gefunden, das Glied während der Anwendung des Meissels gegen einen eisernen, mit einem karbolisierten Tuche bedeckten Block zu stützen.

8. Darauf muss die Wunde mit einer anderthalbprozentigen Karbollösung, welche vermittelst eines passenden Irrigators

in ihre Tiefe eingebracht wird, ausgespült werden. Nähte werden angelegt, aber die dichte Aneinanderbringung der Ränder der Hautwunde ist nicht wünschenswert. Ich habe in diesen Fällen niemals Drainröhren eingelegt. Der Gebrauch des elastischen Tourniquets ist zu vermeiden, wenn es irgend möglich ist.

Der beste Verband für die Wunde ist ein grosser Schwamm, oder ein Bausch von Tillmanns Verbandzeug, gut mit Jodoform bestäubt.

Zuletzt muss das Glied sorgfältig auf Schienen befestigt und in eine möglichst gute Lage gebracht werden. Es kann nötig sein, hie und da eine Sehne oder straffe Bänder von Narbengewebe zu durchschneiden.

Bei vernachlässigten Schenkelbrüchen, welche sich nicht vereinigt hatten, habe ich den Kranken etwa eine Woche lang vor der Operation im Bett gehalten und während der ganzen Zeit Extension angewendet, um die Verkürzung durch Muskelzusammenziehung zu überwinden und das Glied in eine gute Lage zu bringen.

Während dieser vorläufigen Massregel lässt die Schwellung um den Sitz der Fraktur nach und setzt den Chirurgen in den Stand, die Schiene zu versuchen, welche er später anzulegen gedenkt.

Die Nachbehandlung dieser Operationen unterscheidet sich in nichts von der eines komplizierten Bruches.

Die Operation mit Drahtvereinigung der Knochenenden.

Was die langen Knochen der Extremitäten betrifft, so halte ich dieses Verfahren für entbehrlich.

Ich habe es einmal angewendet, hatte aber gute Gründe, davon abzugehen.

Erstens kann der Draht nur wenig dazu beitragen, die Fragmente in ihrer Lage zu halten.

Es widerspricht den einfachsten mechanischen Grundsätzen, zu glauben, eine einfache Drahtschlinge könne viel dazu beitragen, die Bruchstücke eines so starken Knochens, wie das Femur, zusammenzuhalten, besonders wenn der Schenkel einem wohl entwickelten Erwachsenen angehört. Das Anbohren der Knochen und das Durchziehen des Drahts

ist oft sehr schwierig und langwierig und kann die Operation sehr verlängern. Dabei können die Weichteile oft stark verletzt werden.

Wenn der Draht eben zusammengedreht ist, kann es scheinen, als seien die Knochen in guter Lage, aber nach Anlegung der Schiene oder bei veränderter Lage des Gliedes kann man finden, dass der Draht die Bruchenden nur wenig beeinflusst.

Der Draht kann so angelegt sein, dass er selbst eine möglichst gute Einrichtung der Fragmente verhindert.

Es ist wahr, dass die Schlinge sehr lange liegen bleiben kann, ohne dass der Kranke ihre Gegenwart wahrnimmt; aber in anderen Fällen hat sie viel Reizung verursacht, starke Neuralgie und sogar Eiterung und beschränkte Nekrose der Knochenenden hervorgebracht.

Bei oberflächlichen Knochen, wie bei der Tibia, kann die Drahtschlinge Eiterung der Haut erzeugen, und ich musste einmal einen solchen Draht viele Monate nach seiner Einführung wieder herausnehmen.

Man sagt, der Draht rege zur Entstehung neuen Knochens an; wenn dies wirklich der Fall ist, so scheint es nur mit grosser Schwierigkeit zu stande zu kommen.

Die Entfernung des Drahts nach sechs oder acht Wochen ist oft äusserst schwierig, besonders wenn die Wunde gut verheilt ist. Es kann ein grosser Einschnitt nötig sein, die Weichteile können dabei stark gequetscht werden, und zuletzt bricht der Draht oft ab, und ein Stück davon muss in der Tiefe des Gliedes zurückgelassen werden.

Wenn man die Drahtenden aus der Wunde hervorstehen lässt, so wird dadurch eine unnötige Komplikation der Operation verursacht, und der Draht wirkt wie ein Haarseil.

Wenn man sich dagegen bemüht, die Verkürzung vor der Operation möglichst zu verbessern, wenn man jedes Mittel anwendet, um den örtlichen Zustand des Gliedes zu regeln, wenn die Knochenenden während der Operation gut zusammengebracht werden, so wird ein Apparat die Bruchstücke in ihrer Stellung erhalten, vorausgesetzt, dass der Chirurg denselben gut ausgewählt hat und die Nachbehandlung sorgfältig leitet.

Wahrscheinlich wird sowohl bei dem Humerus, als beim

Femur ein beträchtlicher Grad von Extension angewendet werden müssen, aber die Anwendung des Drahts würde diese Notwendigkeit nicht verringern.

Ich habe auf die oben beschriebene Weise nicht vereinigte Brüche des Humerus, des Femurs, der Tibia und des Radius behandelt und damit bessere Erfolge erzielt, als bei meinen früheren Operationen, wo ich die Bruchenden mit Draht verband.

In praktischer Beziehung beruht der Gebrauch des Drahts auf Täuschung, wenigstens was die langen Knochen betrifft.

2. Nicht vereinigte Frakturen kurzer Knochen.

Die Patella. Es wird vorausgesetzt, dass solche Operationen, wie wir sie hier beschreiben, sich auf Fälle von nicht vereinigten Frakturen beziehen, in welchen die Behandlung keinen Nutzen gestiftet hat, und wo dadurch der Gebrauch des Gliedes bedeutend gestört wird. Ferner ist die Anlegung einer Maschine mit dem chirurgischen Eingriffe in Vergleich gestellt worden, und man hat die Gefahr jedes Verfahrens, bei welchem das Kniegelenk geöffnet wird, in Betracht gezogen.

Es scheint, dass die Behandlung des einfachen, frischen Kniescheibenbruchs durch Öffnung des Kniegelenks und Zusammenfügung der Bruchstücke durch Draht bei den Chirurgen nicht allgemeinen Eingang gefunden hat, und es ist gewiss, dass in der grossen Mehrzahl der Fälle die gewöhnlichen, einfacheren Behandlungsarten der Fraktur sehr befriedigende Erfolge aufzuweisen haben.

In Fällen von komplizierter oder Komminutivfraktur kann die Frage der Drahtverbindung bei primärer Behandlung in gewissen Fällen aufgeworfen werden.

1. Die Drahtverbindung der Bruchstücke. Diese Operation wurde von Sir Joseph Lister im Jahre 1883 eingeführt, und wird selbstverständlich nur unter den sorgfältigsten antiseptischen Vorsichtsmassregeln ausgeführt.

Das Knie wird gestreckt und ein senkrechter Schnitt über die Mitte der Bruchstücke der Patella geführt. Dieser Schnitt kann 2,5 cm über dem obersten Bruchstücke anfangen und ebensoweit unter dem untersten endigen.

Die Integumente werden durch Retraktoren aus einander gezogen, die Bruchstücke freigelegt und ihre Bruchflächen von dem Fasergewebe und der verdickten Synovialhaut, welche sie bedecken werden, gereinigt.

Die gereinigten Oberflächen werden dann angefrischt, indem man eine feine Knochenschicht mit einem dünnen, schmalen Meissel entfernt.

Zu diesem Zwecke wird jedes Stück mit einer Löwenzange gefasst, deren Blätter keine Zähne haben. Man klemmt

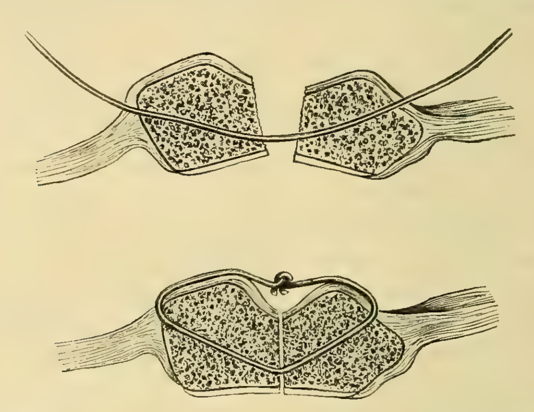


Fig. 161. Vereinigung der Bruchstücke nach einem Patellarbruche durch Draht. Die gerade geschnittenen Fragmente und der Draht in ihrer Lage. Die Fragmente sind an einander gepasst. Der Drahtknoten ist flach gehämmert.

ein kleines Schwammstück unter das Fragment, um das Eindringen von Blut in das Kniegelenk zu verhindern.

Das untere Bruchstück ist gewöhnlich das kleinere und am schwersten zu behandeln.

Die Knochen werden nun in der Mittellinie mit einer Zimmermannspfrieme (carpenters bradawl) angebohrt. Das Bohrloch läuft schief von der oberen oder unteren Knochenfläche in die tieferen Schichten des Knochens, welche dem Knorpel zunächst liegen und durch die Anfrischung blossgelegt worden sind. (Fig. 161.)

Es ist wichtig, dass beide Bohrlöcher genau in die Medianebene fallen, sonst werden die Fragmente verschoben, wenn die Drähte festgezogen werden.

Man führt einen Silberdraht ein, 1,5 mm dick, nach Herausnahme der Schwämme und Auswaschung des Gelenks,

bringt die Bruchstücke zusammen und befestigt die Enden des Drahts durch eine einfache Drehung. Wenn man den Draht herausnehmen will, muss man die Richtung der Drehung kennen.

Diejenigen, welche vorziehen, den Draht zurückzulassen, schneiden die Ecken kurz ab, biegen den Rest nach der Seite und klopfen ihn auf dem Knochen fest. (Fig. 161.)

Wenn es nötig ist, kann man das Kniegelenk vermittelst einer kleinen Röhre oder durch einen Docht von Pferdehaar drainieren, welche in den hinteren Teil der Gelenkkapsel eingeführt werden. Ein solcher Drain wird wahrscheinlich nach 24 Stunden weggenommen werden müssen.

Das Glied wird auf einer geraden Rückenschiene befestigt, die Hautwunde wird im letzten Augenblicke mit Nähten verschlossen, und die Nachbehandlung ist einfach die eines Kniescheibenbruchs.

Bemerkungen. Der von einigen Autoren empfohlene Querschnitt ist kaum zu empfehlen, besonders wenn die Bruchstücke weit auseinander liegen.

Die Anfrischung der Knochenflächen mit der Säge ist zu verwerfen.

Oft ist es sehr schwer, die Fragmente in nahe Berührung zu bringen, und es kann notwendig werden, den M. rectus teilweise zu durchschneiden, ehe man dies erreichen kann.

Wenn das untere Stück sehr klein ist, nehmen die Schwierigkeiten der Operation noch zu.

2. Der Gebrauch der Haken von Malgaigne. Ich habe schon gewisse Einwürfe erwähnt, welche mir auf die Drahtvereinigung der Knochenenden bei nicht vereinigten Brüchen langer Knochen Anwendung zu finden scheinen.

Bei der eben beschriebenen Operation ist in sehr vielen Fällen der Draht zurückgelassen worden und hat durchaus keine Störung verursacht; der Erfolg war ausgezeichnet. In einigen Fällen jedoch sind Störungen eingetreten. Der fremde Körper hat Reizung hervorgebracht, Schmerz verursacht, das Knieen verhindert, Eiterung der Haut und zuletzt Caries des Knochens und Vereiterung des Kniegelenks erzeugt. (Man sehe die von Jacobson angeführten Fälle, Operations of Surgery, p. 1050, folg.)

Die Entfernung des Drahts nach sechs bis acht Wochen

ist schwierig, macht die Öffnung der Wunde nötig, und oft ist es nur gelungen, einen Teil des Drahts herauszuziehen.

Die folgende Methode, welche ich in mehreren Fällen mit sehr befriedigendem Erfolg angewendet habe, scheint einige von den Nachteilen zu vermeiden, welche der Drahtvereinigung vorgeworfen werden.

Der erste Teil der Operation wird genau so ausgeführt, wie oben beschrieben wurde; die Fragmente werden freigelegt und ihre Bruchflächen angefrischt, aber anstatt die Knochen anzubohren und mit Draht aneinander zu befestigen, werden sie zusammengebracht und durch modifizierte Malgaignesche Haken in Berührung gehalten. (Siehe den Aufsatz des Verfassers in Brit. Med. Journ., July 24, 1886.)

Die Spitzen der Haken werden auf jeder Seite der Medianlinie angesetzt. Sie werden durch die unverletzte Haut eingestochen und nahe an den Bruchrändern in den Knochen fest eingetrieben. Da das Instrument aus zwei getrennten Teilen besteht, so werden die Haken zuerst unabhängig von einander in den Knochen befestigt und die beiden Teile zu einem einzigen verbunden, indem die beiden Haken tragenden Platten aneinander gebracht werden.

Nun werden die Platten aneinander geschraubt und wenn die Knochen nicht sogleich eng aneinander gebracht werden können, so nähere man sie einander so sehr als möglich und ziehe die Schraube täglich an, bis sie sich berühren. In Ausnahmsfällen kann es nötig sein, einige Fasern des M. rectus zu durchschneiden.

In den meisten Fällen ist kein Drain nötig. Das Glied ist auf einer geraden Rückenschiene befestigt, und diese liegt auf einer schiefen Ebene. Die Wunde wird ganz durch Nähte verschlossen und diese, sowie die durch die Haken gemachten Öffnungen, in Jodoform begraben.

Die allgemeine Behandlung der Haken wird in dem angeführten Aufsatze besprochen.

Die Haken müssen ungefähr sechs Wochen lang liegen bleiben.

Obgleich ich dieses Instrument in einer grossen Zahl von Fällen angewendet habe und bei Kranken verschiedener Art, so habe ich doch niemals Eiterung eintreten sehen, und niemals hat sich eine wesentliche Temperaturerhöhung

gezeigt. Die Entfernung der Haken ist sehr leicht zu bewerkstelligen.

Ich möchte die Aufmerksamkeit auf folgende Punkte richten, welche mir zu gunsten dieses Verfahrens zu sprechen scheinen:

Die Operation ist leicht und einfach, der Apparat liegt offen vor Augen.

Die Bruchstücke werden durch Haken zusammengehalten, welche sich neben der Mittellinie befinden und eine vollkommenere, sicherere Vereinigung bewirken, als ein einziger, median liegender Draht.

Wenn die Knochen nicht auf einmal aneinander zu bringen sind, so können sie allmählich einander genähert werden, nämlich durch tägliches Anziehen der Schraube während der ersten Tage. (Wie der Draht einmal angelegt ist, so bleibt er.)

Die Metallspitzen durchdringen nur die oberflächlichen Schichten des Knochens und verlangen nicht, wie der Draht, einen haarseilartigen Weg durch das schwammige Gewebe.

Die Entfernung der Haken ist sehr leicht, die des Drahtes oft sehr schwer.

Nach den ersten Stunden des ersten Tages verursachen die Haken keinen Schmerz.

Das Olecranon.

Die Operationen an diesem Knochen werden unter ähnlichen Umständen ausgeführt, wie die hier bei nicht vereinigten Patellarbrüchen besprochenen.

Man thut wohl, zu operieren, ehe der Triceps bedeutend atrophiert und geschwunden ist.

Die Methode, die Bruchstücke mit Draht zu verbinden, ist gleich der oben beschriebenen und derselben Kritik ausgesetzt.

Über den Rücken des Gelenks wird ein Vertikalschnitt gemacht. Das Fragment wird freigelegt, nach unten gezogen, soviel als möglich von krankhaften Verbindungen befreit und durch Retraktoren gut sichtbar gemacht. Die Wundflächen werden auf die beschriebene Weise mit einem dünnen Meissel angefrischt.

Dann werden Löcher schief durch die Knochen gebohrt,

reiner Silberdraht von 1 mm Dicke durchgezogen und durch eine vollständige Umdrehung befestigt.

Ehe die Knochen aneinander gebracht werden, wird auf der Palmarseite eine gerade Schiene angelegt, um den Ellenbogen in Extension zu erhalten.

Der Draht wird entweder kurz abgeschnitten und der vorstehende Teil in den Knochen hinein gepocht oder lang gelassen und nach sechs bis acht Wochen entfernt.

Achtes Kapitel.

Resektion von Knochen und Gelenken.

Allgemeine Betrachtungen.

Unter dem Ausdruck „Gelenkresektion" versteht man die Entfernung der Gelenkenden der Knochen, welche ein Gelenk bilden, natürlich zugleich mit dem Gelenkknorpel und der Synovialmembran; das Verfahren wird mit möglichst geringer Verletzung der umgebenden Weichteile ausgeführt.

Diese Definition, welche genau auf die gewöhnliche Resektion von Knie und Ellenbogen passt, wird auch auf die gebräuchliche Resektion des Hüft- und Schultergelenks ausgedehnt, bei welchen nur das Gelenkende des langen Knochens, welcher das Gelenk bildet, abgetragen wird.

Durch die Resektion eines Gelenkes ist es oft möglich, ein Glied zu erhalten, welches ausserdem amputiert werden müsste.

Die Resektion eines Knochens kann entweder die gänzliche Entfernung desselben mit Einschluss seiner Gelenkenden bedeuten, z. B. des Unterkiefers, oder die Entfernung eines Teiles eines Knochens, z. B. der Diaphyse des Humerus, oder des Acromialendes des Schlüsselbeins.

Geschichte der Resektionen. In den Werken der alten Schriftsteller, von Hippokrates an, wird in allgemeinen Ausdrücken und unter gewissen Bedingungen die

Entfernung von Knochen angeraten. Danach kann es scheinen, dass man zu den chirurgischen Operationen des Altertums die Wegnahme von Sequestern und das Absägen von nicht reduzierbaren Knochenenden bei komplizierten Frakturen und Verrenkungen rechnen muss.

Die Resektion eines Gelenkes als bestimmte chirurgische Massregel ist jedoch eine ganz moderne Operation und geht auf das Ende des vorigen Jahrhunderts zurück.

An die Erfindung und Einführung dieser Operation knüpfen sich zwei Namen: Der von Park in Liverpool und der von Moreau in Bar sur Ornain. Beide Chirurgen scheinen unabhängig von einander vorgegangen zu sein.

Park führte die Resektion des Knies am 2. Juli 1781 wegen chronischer Gelenkkrankheit aus. Der Kranke war ein dreiunddreissigjähriger Matrose und wurde vollkommen hergestellt. (Parks Brief an Mr. Percival Pott, Sept. 18, 1782.)

Moreau führte eine Resektion des Knöchels am 13. Aug. 1782 aus (Essai sur l'emploi de la resection des os, par Moreau jun., Paris 1803) und resezierte die Schulter im Jahre 1786 und den Ellenbogen im Jahre 1794.

Vor den Operationen von Park und Moreau waren schon gewisse Verfahren von weniger bestimmtem Charakter ausgeführt worden. So hatte Felkin in Norwich das Knie wegen Krankheit im Jahre 1762 reseziert (über die Operation wird in einem von Parks Briefen berichtet). Bent von Newcastle führte die Resektion der Schulter im Oktober 1771 aus (Philos. Trans. 1774) und Orred wiederholte das Verfahren im Jahre 1778 (Philos. Trans. 1779).

Die erste Resektion in neuerer Zeit wegen komplizierter Dislokation wird Cooper von Bungay zugeschrieben. Das Gelenk, um das es sich handelte, war der Knöchel, und die Operation wurde einige Jahre vor 1767 ausgeführt. (Gooch's cases and practical remarks on Surgery 1767.)

Die erste Resektion des Hüftgelenks wurde im Jahre 1818 von Anthony White vom Westminsterhospital ausgeführt. (London Med. Gaz. 1832, pag. 352.)

Vigaroux von Montpellier schlug Gelenkresektionen bei der Behandlung gewisser Schusswunden vor (Opuscules, 1788)

und Percy scheint die Operation im Jahre 1799 ausgeführt zu haben.

Charles White von Manchester entfernte im Jahre 1780 einen beträchtlichen Teil der Diaphyse des Humerus (Cases in Surgery, with remarks, London 1770). Der Verlust wurde durch neugebildeten Knochen so gut ersetzt, dass der Fall grosse Aufmerksamkeit auf sich zog.

In den Philosophical Transactions für 1766 findet sich ein „Bericht über die Ausziehung eines 9,5 cm langen Knochenstücks aus dem Oberarm, gefolgt von Regeneration der Knochensubstanz, mit der Beschreibung einer Maschine, welche gebraucht wurde, um das obere und untere Knochen stück in der gehörigen Entfernung zu halten“, von Prof. Le Cat in Rouen, übersetzt von Justamond.

Diese älteren Operationen wurden jedoch nicht häufig nachgeahmt, und die Verfahrungsweisen von Park und Moreau wurden von vielen so heftig verurteilt, dass mehrere Jahre lang nur wenige Resektionen ausgeführt wurden.

Die Entwickelung der Operation war das Werk späterer Chirurgen. In England hat Syme das Verdienst, der Schulter- und Ellenbogenresektion Anerkennung verschafft zu haben, und dasselbe lässt sich für das Knie- und Hüftgelenk von Fergusson sagen. Hancock führte die Resektion des Knöchels in das Bereich der modernen Chirurgie ein, und Lister die Resektion des Handgelenks.

Das Verdienst der subperiostalen Methode gehört Ollier von Lyon. Wenige Männer haben mehr für die operative Chirurgie der Gelenke und Knochen gethan, als dieser Chirurg. Seine ausführliche, bewundernswürdige Abhandlung über Resektionen enthält die vollständigste Darstellung derselben, welche die Litteratur bis jetzt besitzt. Seine Untersuchungen über das Wachstum und die Bildung der Knochen und über die Thätigkeit des Periosts sind wohlbekannt, und sein klassisches Werk sollte von allen benutzt werden, welche eine genauere Kenntniss der Operationen zu erhalten wünschen, mit denen sich dieses Kapitel beschäftigt.

Die Rolle, welche das Periost bei der Knochenbildung spielt, wurde zuerst von Duhamel (1739 bis 1743) besprochen. Der Gegenstand wurde weiter entwickelt von Heine (1837) und Flourens (1840) und noch später von Wagner (1853).

Textor, Syme, Blandin und Chassaignac, alle bemühten sich, bei ihren Resektionen das Periost zu erhalten. Ihr Beispiel scheint jedoch nicht viel befolgt worden zu sein, und die genaue subperiostale Methode verdanken wir Ollier, dessen erste Monographie über diesen Gegenstand im Jahre 1858 erschien.

Weitere Einzelheiten über die Geschichte dieser Operationen finden sich bei der Darstellung jedes einzelnen Verfahrens.

Die Instrumente. Hier folgt die Liste der Instrumente, welche bei einer Resektion gebraucht werden können.

Skalpells. Bistouris (stumpf- und scharfspitzig).

Präparier- und Arterienpinzette. Klemmpinzetten.

Schere. Knochenzange. Sequesterzange.

Sonden. Leitsonden. Spezielle Leitsonden.

Resektionsmesser.

Elfenbeinerne oder Metallspatel. Retraktoren verschiedener Art.

Löwenzange.

Periost-Elevatoren. Ruginen.

Sägen verschiedener Art.

Meissel und Schlägel.

Knochenhohlmeissel. Scharfe Löffel.

Einige dieser Instrumente bedürfen noch besonderer Bemerkungen.

Periostelevator oder Rugine. Von diesem Instrument giebt es vielerlei Formen. Die Rugine oder „Détache tendon" wird gebraucht, um das Periost von dem Knochen abzulösen.

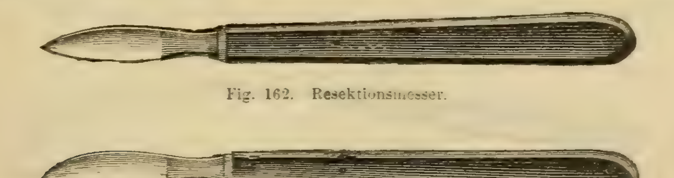


Fig. 162. Resektionsmesser.

Fig. 163. Resektionsmesser.

Die zweckmässigsten Instrumente sind die von Farabeuf. Fig. 164 zeigt die gerade Rugine, welche für die meisten Operationen dienen wird und die gekrümmte Rugine, welche

für krumme, unregelmässige Flächen trefflich passt. Sie ist auch als Führer oder Leiter der Kettensäge gebraucht worden.

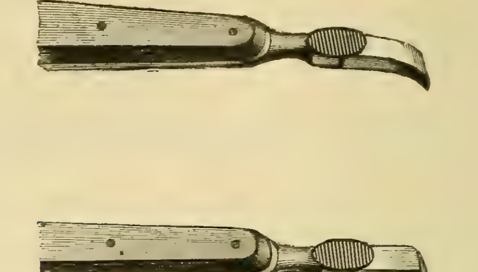


Fig. 164. Farabeufs Ruginen, die gerade und die gekrümmte.

Der gewöhnliche Periostelevator (Fig. 165), wie er in den Katalogen englischer Fabrikanten abgebildet ist, ist ein nützliches Instrument. Es ist wenig geeignet, das Periost eigentlich abzulösen, aber nützlich, um es in die Höhe zu heben, wenn es abgelöst ist.



Fig. 165. Langenbecks Periost-Elevator.

Retraktoren. Diese spielen bei Resektionen eine wichtige Rolle. Die von der gewöhnlichen Form werden genügen (siehe Fig. 6, 7). Die besten sind von Stahl und rechtwinklig gebogen.

Einen nützlichen Retraktor kann man aus einem langen, dünnen, schmalen Streifen biegsamen Metalls machen, z. B.

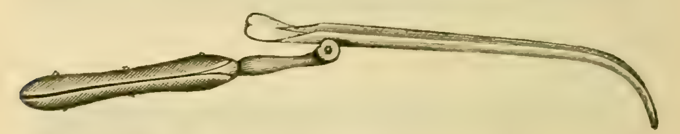


Fig. 166. Blandins Leitsonde für Resektionen.

plattiertem Eisen. Seine Anwendung bei einer Resektion des Ellenbogengelenks sieht man in Fig. 187.

Gute Elfenbeinspatel sind sehr nützlich, um die Weichteile während des Sägens zu schützen.

Säge-Leitsonden. (Saw directors.) Blandins Leitsonde von der in Fig. 166 abgebildeten Form ist wertvoll, um die Weichteile beim Sägen zu schützen. Sie ist bestimmt, als Leitsonde für die Säge zu dienen. Sie kann auch als Führer dienen, um die Kettensäge um den Knochen herum zu führen.

Löwenzange. Von den verschiedenen Formen der Löwenzange oder Zange zum Festhalten von Knochen ist die von Farabeuf vielleicht die beste.

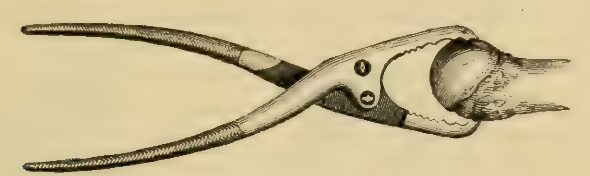


Fig. 167. Farabeufs Zange zum Festhalten von Knochen.

Vermöge ihrer doppelten Achse ist sie im stande, Knochen jeder Grösse festzuhalten und kann einen Metacarpusknochen ebenso gut fixieren, als den Kopf des Humerus. (Fig. 167.) Der in Fig. 168 abgebildete Davier-érigne ist vortrefflich geeignet, um weiche, zerreibliche Knochen zu halten.

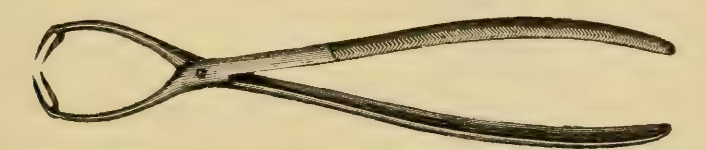


Fig. 168. Olliers Zange, um schwammige oder zerreibliche Knochen zu fassen.

Sägen. Die besondere Art der zu gebrauchenden Säge hängt von dem Geschmack und der Gewohnheit jedes Chirurgen ab. Für die meisten Resektionen dient eine einfache, schmale, gerade Säge mit beweglichem Rückenstück am besten. In manchen Fällen, z. B. bei gewissen Resektionen wegen Ankylose braucht man eine Rattenschwanz- oder Stichsäge.

Wenn es für nötig gehalten wird, dem freien Knochenende eine gekrümmte Oberfläche zu geben, so kann dies am besten mit einer schlanken Säge nach Butcher geschehen.

Die französischen Chirurgen sind im allgemeinen der Kettensäge günstig, aber bei englischen Operateuren hat dies Instrument niemals eine wichtige Rolle gespielt.

Die allgemeinen Bedingungen der Resektionen.

Die Bemerkungen in diesem und den folgenden Kapiteln beziehen sich zunächst auf Gelenk-Resektionen, finden aber auch mit passenden Abänderungen auf Knochen-Resektionen Anwendung.

Die Resektion eines Gelenks kann zur Verbesserung eines der folgenden Zustände unternommen werden: Vorgeschrittene Gelenkerkrankung; Krankheit der Gelenkenden der Knochen; Verletzungen, wie Schusswunden; komplizierte oder irreduktible Luxationen; Anchylosen und gewisse Deformitäten.

Die grosse Mehrzahl der Resektionen sind wegen skrophulöser oder tuberkulöser Erkrankung des Gelenks (Tumor albus) ausgeführt worden, und die meisten Streitfragen über Resektion und die meisten Statistiken, welche sich mit dieser Operation beschäftigen, betreffen Resektionen wegen chronischer Gelenkerkrankung.

Bei der Ausführung der Resektion eines Gelenks müssen folgende allgemeine Grundsätze befolgt werden:

1. Alles kranke Gewebe muss entfernt werden.

2. Die Masse des zu entfernenden Knochens muss durch die gewöhnlichen chirurgischen Regeln beschränkt werden, welche Aussicht auf ein brauchbares, oder wenigstens nicht ganz unbrauchbares Glied gewähren. Man kann soviel Knochen wegnehmen, dass, wenn auch die Wunde vollkommen zuheilt, dem Kranken doch nur ein „dreschflegelartiges“ Glied bleibt, welches ihm zur Last ist. „Figurez vous,“ schreibt Farabeuf, „un genou ou même un coude de caoutchuc, la jambe ou l'avantbras oscillant au gré de la pesanteur!“ Die gewöhnliche Redensart, dass ein Glied besser ist, als kein Glied, gilt nicht überall.

3. Die Weichteile müssen möglichst wenig verletzt werden. Der Chirurg muss darnach streben, nichts zu entfernen, als nackten Knochen, von allem Periost entblösst. Man muss mit der grössten Sorgfalt die Verbindungen der Sehnen und Bänder erhalten und Verletzung von Gefässen und Nerven von einiger Grösse vermeiden.

4. Bei jungen Personen muss man darauf achten, dass die noch thätige Epiphyse nicht zerstört wird, sonst würde ein stark verkürztes Glied die Folge sein, was bei der unteren Extremität von grosser Wichtigkeit ist.

5. Die Knochen müssen so durchschnitten werden, dass sie zu den Zwecken des neuen Gelenkes passen oder zur Ankylose in einer günstigen Stellung geeignet sind. Bei der Resektion des Kniegelenks kann es geschehen, dass ein ungeschickter Operateur ein Schlotterknie und ein anderer ein krummes Bein nach der Heilung zum Vorschein bringt.

6. Zur Nachbehandlung gehört unendlich viel Geduld und Sorgfalt, und die Wahl eines passenden Apparates zur Befestigung des Gliedes ist ein Gegenstand von hoher Wichtigkeit. An der oberen Extremität, an der Hüfte und am Knöchel kann man hoffen, durch die Operation ein eines gewissen Grades von Bewegung fähiges Gelenk hervorzubringen, am Knie sucht man gewöhnlich eine Ankylose hervorzurufen.

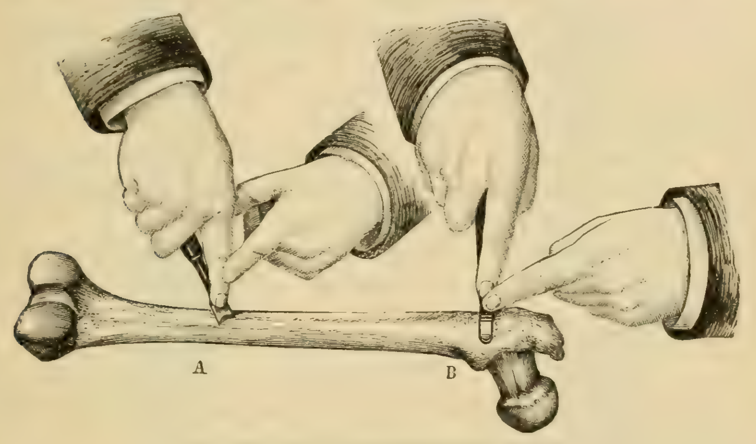


Fig. 169. Die Art der Anwendung der Rugine.
A. Auf ebener, B. auf unebener Oberfläche. (Ollier.)

Der Chirurg muss sich über die allgemeinen chirurgischen Verhältnisse des Falles, über den Zustand des Kranken, über seine Aussichten, eine lange, schwere Operation zu überstehen und über seine Fähigkeit, ein kräftiges Wiederherstellungsvermögen zu entwickeln, vollkommen im Klaren sein. Eine Resektion ist gewissermassen eine plastische Operation, und gute Heilkraft ist durchaus nötig.

Daher kommt es, dass von den meisten Chirurgen weder bei sehr jungen Personen, noch bei mehr als vierzigjährigen

Leuten eine Resektion jemals ausgeführt wird, besonders wegen Erkrankung.

Bei der Ausführung der Operation thut man wohl, das Esmarchsche Tourniquet zu vermeiden. Viele Resektionen beanspruchen viel Zeit und es ist durchaus nicht wünschenswert, dass das Glied während dieser ganzen Zeit blutlos sei. Über die allgemeinen Einwürfe gegen die „blutlose Methode“ ist schon gesprochen worden. Diese Einwürfe treffen vorzugsweise die gegenwärtige Reihe von Operationen.

Das Aussickern von Flüssigkeit, welches nach dem Gebrauche des elastischen Bandes stattfindet, tritt vorzüglich bei diesen Operationen auf und vermag den Verband zu erschweren, die Heilung zu verzögern, und die genaue Einrichtung des Gliedes zu verhindern.

Die Hautschnitte müssen sorgfältig überlegt werden. Die modernen Verfahrungsweisen begünstigen die einfachste Form der Wunde — den einfachen, geraden Schnitt.

Die von früheren Operateuren getroffenen Massregeln waren sehr kompliziert und unnötig weitläufig.

Die offene Methode und die subperiostale Methode.

Die Resektion eines Gelenks kann nach jeder der eben genannten Methoden ausgeführt werden.

Die offene Methode. Bei dieser (der Méthode du bistouri der Franzosen) werden die Knochen durch den einfachsten und direktesten Schnitt erreicht; die Weichteile werden möglichst wenig gestört; die Sehnen, welche sich an die zu resezierenden Knochen ansetzen, werden nicht durchschnitten, sondern abgelöst oder von ihrem Ansatzpunkte getrennt. Die Gelenkbänder, oder doch einige von ihnen, können dem Durchschnittenwerden kaum entgehen.

Die Knochen werden geschützt und abgesägt, aber man giebt sich nicht die Mühe, ihr Periost abzulösen und zu erhalten.

Die subperiostale Methode. Bei dieser Methode (méthode de la rugine) werden die Gelenkenden der Knochen freigelegt, jedenfalls durch einen ähnlichen Einschnitt, wie bei der offenen Methode. Aber der Hauptzweck des Chirurgen besteht darin, das ganze Periost der betreffenden Teile und zugleich die

Kapselbänder unversehrt zu erhalten. Als Beispiel des Verfahrens kann das Ellenbogengelenk dienen. Die Gelenkbänder, besonders das vordere, hintere, seitliche innere und seitliche äussere, bilden zusammen eine vollständige Kapsel, welche sich oben und unten mit dem Periost und den Knochen des Vorder- und Oberarms verbindet.

Das zu entfernende Knochengewebe wird aus dieser Hülle von Periost und Bändern ausgeschält. Die Kapsel und das

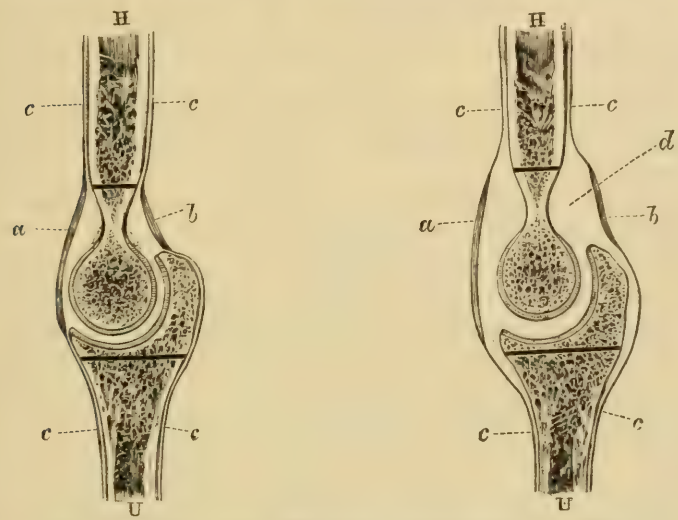


Fig. 170. Skizze, um die subperiostale Resektionsmethode zu erläutern. H. Humerus. U. Ulna. a. Ligam. anter. b. Ligam. poster. c. Periost. d. Von der Rugine abgelöste capsulo-periostale Scheide. (Die Linien der Sägeschnitte sind angegeben.)

Periost, in welches sie sich nach oben und unten ausbreitet, werden durch einen einzigen Vertikalschnitt geöffnet. Dieser Spalt wird erweitert, die Knochen werden abgeschält; sie werden vom Periost entblösst, aber die Verbindungen zwischen diesem und der Gelenkkapsel werden nicht gestört. Dann werden die entblössten Gelenkenden durch den Einschnitt, oder die Einschnitte in dieser aus Periost und Kapsel bestehenden Scheide (la gaine périostéo-capsulaire) vorgestreckt. Der Ausdruck résection sous-capsulo-périostée, welchen die französischen Chirurgen dieser Methode beilegen, soll die Thatsache betonen, dass das Verfahren sich noch weiter erstreckt, als auf die blosse Erhaltung des Periosts. (Fig. 170.)

Die Gelenkbänder behalten ihre ursprünglichen Verbindungen und Sehnenansätze, wie der des Triceps, werden mit der Kapsel-Periost-Scheide abgelöst, ohne dass ihre Beziehungen zu der die Knochen bekleidenden Membran gestört werden.

Vorteile und Nachteile der subperiostalen Methode. Die Vorzüge, welche sie beansprucht, sind folgende:

a) Das Periost wird erhalten und neuer Knochen gebildet zum Ersatz des weggenommenen.

b) Die Gelenkkapsel wird erhalten, und die Verbindungen der Bänder werden nicht gestört; das neue Gelenk wird also kräftiger.

c) Die Verbindungen der Sehnen mit dem Periost werden nicht unterbrochen, folglich bekommt das neue Gelenk grössere Muskelkraft.

d) Die Blutung ist viel geringer, weil die Operation vorzüglich subperiostal verrichtet wird.

e) Es werden keine Schichten von Bindegewebe geöffnet, und die Höhlung, welche nach Entfernung der Knochen bleibt, beschränkt sich auf die capsulo-periostale Scheide.

Es ist nicht zweifelhaft, dass unter günstigen Umständen eine grosse Menge neuen Knochens gebildet wird, um den bei der Operation verloren gegangenen zu ersetzen.

Die Erhaltung des Periosts erscheint also in dieser Beziehung als ausserordentlich wichtig, obgleich einige neuere Schriftsteller Beweise für die Meinung vorgebracht haben, dass die knochenbildende Eigenschaft des Periosts überschätzt worden ist.

Auch in den glücklichsten Fällen kann man nicht behaupten, dass an den Knochen neue Gelenkenden entstehen und dass das neue Gelenk dem alten gleicht. Neuer Knochen wird gebildet und füllt die Höhlung des Periosts, welches ihn begrenzt und ihm seine Gestalt giebt. (Fig. 171.) Der neue Knochen wird, so zu sagen, in eine Form gegossen. Die erzeugte Menge ist verschieden. In manchen Fällen entsteht kein neuer Knochen, selbst wenn ein grosser Teil des Periosts erhalten wurde; in anderen Fällen bildet sich eine übermässige Knochenmasse; einige Male ist die Wiederergänzung der Einzelnheiten der verlorenen Knochen merkwürdig genau gewesen. In jedem Falle scheint es, dass der

neugebildete Knochen ein wenig unbeständig und geneigt ist, sich in verschiedenem Grade wieder zurückzubilden.

Der Wert der Neubildung von Knochen kann nicht überschätzt werden, wenn es sich um Vergleiche der Resultate von Operationsmethoden handelt, und man kann diesen Gewinn als den Hauptvorteil der subperiostalen Methode betrachten.

Die Erhaltung der Ligamente und Sehnenverbindungen ist ein anderer Nutzen derselben — ein wesentlicher, bestimmter Nutzen.

Andererseits kann man die Nachteile der subperiostalen Methode nicht übersehen.

Das Verfahren ist der Theorie nach bewundernswürdig, aber in der Praxis nimmt es nicht immer eine so tadellose Stelle ein.

Erstlich ist die Ablösung des Periosts schwierig und langwierig. Der Studierende, welcher zum ersten Male an der Leiche eine subperiostale Resektion auszuführen versucht, wird finden, besonders wenn der Kranke alt ist, dass das Periost keine so feste Membran ist, wie sie oft dargestellt wird, und dass ihre Lostrennung bedeutende mechanische Schwierigkeiten hat. Wenn es sich z. B. um die komplizierte Oberfläche des unteren Endes des Humerus handelt, so ist es nicht unwahrscheinlich, dass die Rugine das Periost in Lappen ablösen wird. In traumatischen Fällen, an Erwachsenen, wird der Chirurg finden, dass in der Praxis die strenge Ausführung der Methode von Ollier kaum möglich ist.

Ein Operateur, welcher dieses Verfahren blind verfolgt, wird nach Verlust vieler kostbarer Zeit wohl den Knochen von Periost entblösst, letzteres aber in durchlöcherte Lappen verwandelt haben.

Nicht nur des Operateurs chirurgischer Glaube leidet unter der Tyrannei einer Methode: auch der Kranke leidet darunter und zwar auf mehr materielle Weise.

Bei jungen Leuten ist das Periost dicker, thätiger, substantieller und leichter abzulösen. Man kann auch sagen, es sei wertvoller und verdiene mehr erhalten zu werden.

In Fällen von chronischer Entzündung ist das Periost sehr leicht abzulösen, aber unter solchen Umständen ist es oft von zweifelhaftem Wert. Es kann mit entzündlichen

Stoffen infiltriert sein, die Heilung der Wunde hindern und selbst die Eiterung unterhalten. Aber wenn es auch diese üblen Eigenschaften nicht besitzt, so kann es doch unfähig sein, Knochen hervorzubringen.

In Fällen von Resektion wegen Neubildungen wird die Erhaltung des Periostes fast immer sehr unerwünscht sein.

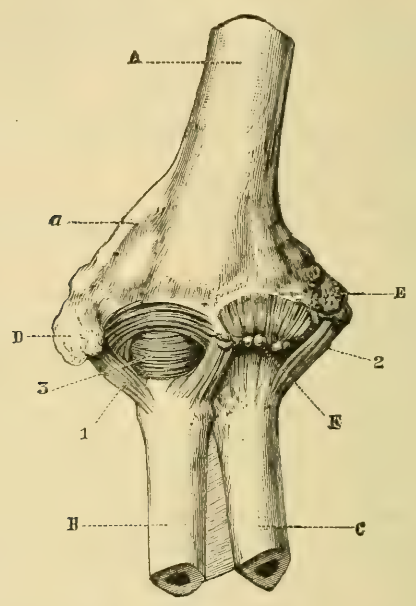


Fig. 171. Wiederherstellung des Ellenbogengelenks nach subperiostaler Resektion. (Ansicht von vorn.)
A. Humerus. B. Radius. C. Ulna. D. Äussere Tuberosität. E. Innere Tuberosität. F. Proc. coronoideus mit mammillaren Knochenbildungen. a. Die Gegend, in welcher, wie man glaubt, die neue Knochenbildung angefangen hat. 1. Ligam. laterale ext. 2. Ligam. laterale int. 3. Ligam. annulare radii. (Ollier.)

Da ferner die subperiostale Operation zu ihrer Ausführung beträchtliche Zeit beansprucht, so kann der auf dieselbe folgende Shock desto stärker sein. In dieser Beziehung fällt ein Vergleich mit der Resektion nach der offenen Methode ungünstig aus, wo die einfache Operation einfach ist und in kurzer Zeit ausgeführt wird.

B e u r t e i l u n g. Man kann die subperiostale Operation in der Theorie für ausgezeichnet erklären, aber in der Praxis ist sie es nur in ausgewählten Fällen. Obgleich dies Verfahren in allen Fällen, wo es möglich ist, angewendet werden

sollte, so kann es doch niemals zur alltäglichen Methode bei Resektionen werden. Seine Anwendbarkeit ist nur beschränkt. Eine partielle subperiostale Resektion kann oft in Fällen ausgeführt werden, wo die vollständige Operation unmöglich ist, und es wird wenige Fälle geben, wo es nicht wünschenswert ist, jede Vorsichtsmassregel zu ergreifen, um die Verbindungen der Bänder und die periostalen Ansätze der Sehnen zu erhalten.

Die offene Methode, wie sie in den früheren Zeiten der Chirurgie ausgeführt wurde, wo Bänder und Sehnen ohne Rücksicht durchschnitten wurden, kann ruhig als der Vergangenheit angehörig betrachtet werden; aber eine solche Abänderung dieser Methode, wie sie das subperiostale Verfahren herbeigeführt hat, ist von hohem, weitgreifendem Werte.

Umstände, welche den Erfolg von Resektionen beeinflussen.

Was Gelenkresektionen betrifft, so sind die Zustände, welche unter diese Kategorie fallen, sehr zahlreich und können nur im Umriss betrachtet werden. Sie betreffen nicht nur jene allgemeinen Verhältnisse, welche die Heilung von Wunden und die Genesung der Kranken nach der Operation betreffen, sondern beziehen sich auch auf gewisse örtliche Zustände, welche mehr oder weniger in die Augen fallen.

Der Erfolg der Operation hängt von dem Alter des Kranken, von seinem Zustande, von seinem Vermögen, die Heilung grosser Wunden zu befördern, und von den allgemeinen Verhältnissen ab, welche die primäre Heilung beeinflussen.

Der nervöse Zustand des Kranken ist von grosser Wichtigkeit, sowie auch seine Fähigkeit, eine langwierige und oft schmerzhafte Nachbehandlung zu ertragen. Die Notwendigkeit der Antisepsis braucht nur erwähnt zu werden. Was die Operation selbst betrifft, so hängt viel von der Beschaffenheit der Gewebe, von der Natur der Krankheit, von der Masse des zu entfernenden Knochens, von der vollständigen Entfernung der erkrankten Teile und von der Schonung wichtiger Gebilde in der Nähe des Operationsfeldes ab.

Nachbehandlung.

Es giebt wenige Operationen, bei denen die Behandlung wichtiger wäre oder grösseren Einfluss auf den Erfolg hätte. So gut auch die Resektion ausgeführt worden sein mag, und so günstig der Fall sonst liegen mag, der ganze Zustand kann durch Nachlässigkeit bei der Nachbehandlung verdorben werden.

Die Wunde muss antiseptisch gehalten, und im allgemeinen sollen trockene, nicht häufig zu wechselnde Verbände vorgezogen werden.

Die Schiene muss sorgfältig ausgewählt und genau angelegt werden. Die Nachbehandlung gleicht im allgemeinen der eines komplizierten Bruches.

Die Lagerung des Gliedes muss genau angeordnet werden. Wenn man Ankylose zu befördern wünscht, so werden die Knochen in Berührung mit einander gebracht und unbeweglich befestigt.

Wenn ein bewegliches Gelenk entstehen soll, so müssen die Knochen einander weniger nahe gebracht werden.

Es lässt sich keine bestimmte Regel über das zweckmässige Mass des Abstandes der Teile nach der Operation aufstellen. Die Entfernung wird bei Erwachsenen grösser sein, als bei jungen Leuten, und ebenso, wenn viel Periost erhalten worden ist, als in solchen Fällen, wo viel davon verloren ging.

Es kann wohl eine Woche vergehen, ehe der Chirurg sich überzeugen kann, dass die Lagerung der durchsägten Knochen die möglichst beste ist.

In manchen Fällen, besonders wenn zugleich eine Deformität vorhanden ist, kann es unzweckmässig sein, die ideale Stellung auf einmal erzwingen zu wollen, sondern man bringe das Glied allmählich in die gewünschte Stellung.

Wenn Beweglichkeit erstrebt wird, so wird man passive Bewegungen ausführen müssen. Damit kann man im allgemeinen anfangen, sobald die entzündlichen Symptome vorüber sind und sobald der Teil weniger empfindlich geworden ist. In den meisten Fällen wird dieses nach einer bis drei Wochen der Fall sein.

Die Sorge für den allgemeinen Gesundheitszustand, die Dauer der Behandlung mittelst Apparates und die Anwen-

dung von Massage und Elektrizität hängen von allgemeinen Grundsätzen ab.

Resultate. Olliers Statistik beschäftigt sich mit 274 Gelenkresektionen, die er selbst zwischen den Jahren 1861 und 1884 ausgeführt hat. Die Sterblichkeit der ganzen Reihe beträgt 31,02 Prozent, welche Ollier auf folgende Weise verteilt:

Todesfälle infolge der Operation selbst 13,13 Prozent.

Todesfälle wegen Fortdauer der ursprünglichen Krankheit (Tuberkulose) 13,13 Prozent.

Todesfälle infolge dazugetretener Krankheiten 4,75 Prozent.

Die Sterblichkeit nach Resektionen wegen Verletzung betrug 51,8 Prozent, wegen Krankheit 28,4 Prozent.

Die von der Operation selbst verursachte Sterblichkeit vor der Anwendung antiseptischer Massregeln, also vor 1878, belief sich auf 23,3 Prozent, von da an betrug sie 4,8 Prozent.

Mac Cormac giebt folgende Sterblichkeit nach Resektionen wegen Krankheit an. Die Statistik begreift die Zeit von 1876 bis 1885 einschliesslich und alle Operationen wurden im St. Thomas-Hospital ausgeführt.

Schulter	10,0	Prozent,
Ellenbogen	2,4	„
Handgelenk	0,0	„
Hüfte	7,8	„
Knie	9,0	„
Knöchel	7,1	„ .

Otis giebt die Sterblichkeit nach Resektionen verschiedener Art wegen Schusswunden zu 27,6 Prozent an.

Die Sterblichkeit nach Resektionen ist im allgemeinen vor dem fünften und nach dem dreissigsten Jahre hoch. Die besten Resultate erhält man bei Kindern.

In England werden diese Operationen meist sehr häufig ausgeführt. Im London Hospital wurden in den vier Jahren, welche mit dem letzten Dezember 1888 zu Ende gehen, bloss dreissig Gelenkresektionen ausgeführt, zwölf am Ellenbogen, zehn am Knie, vier am Handgelenk und vier an der Hüfte. Von dieser Zahl starb ein Kranker nach Resektion des Hüftgelenks an tuberkulöser Meningitis.

Neuntes Kapitel.

Resektion der Finger, des Daumens und der Metacarpusknochen.

Diese Operationen kommen selten vor und können nur selten nach genauen systematischen Schnittlinien ausgeführt werden.

Die meisten sogenannten Knochenresektionen bestehen in der Entfernung grosser nekrotischer Fragmente, wie sie auf der letzten Phalanx nach Nagelgeschwüren entstehen oder wie sie sich in der Diaphyse eines Metacarpalknochens bilden können.

Nicht wenige von den Knochenresektionen in dieser Gegend, welche in einigen Lehrbüchern beschrieben werden, würden am Lebenden unausführbar sein. Resektionen der Gelenke sind bei eitriger Entzündung, Ankylose, Missbildung und nicht reduzierbarer Verrenkung ausgeführt worden, und haben sich, mit einiger Beschränkung, als mässig erfolgreich erwiesen.

Fig. 172. Epiphysen des Daumens und Zeigefingers.

A n a t o m i s c h e s. Die Phalangen und Metacarpusknochen bestehen aus Diaphyse und Epiphyse.

An den vier inneren Metacarpalknochen befinden sich die Epiphysen an dem distalen Ende des Knochens und bilden dessen Kopf. Am Metacarpalknochen des Daumens und an den Phalangen stehen die Epiphysen am proximalen Ende. (Fig. 172.)

Gewöhnlich findet man gegen das Alter von sieben Jahren die Spur einer Epiphyse am Kopfe des ersten Metacarpalknochens.

Die Epiphysen fangen ungefähr im vierten Jahre an zu verknöchern und verbinden sich mit den Diaphysen gegen das zwanzigste Jahr.

1. Endphalangen.

Die Nagelphalanx kann zweckmässig mittelst eines U-förmigen Palmarschnittes reseziert werden, welcher um die Pulpa des Fingers herumläuft. Die Krümmung des U liegt dicht am Nagel. Die Basis des kleinen Knochens soll womöglich erhalten bleiben, da sie die Epiphyse bildet und dem Flexor profundus digit. zum Ansatz dient.

2. Interphalangeal-Gelenke.

Ein einfacher seitlicher Schnitt wird auf einer der Seiten des Gelenks in der Richtung der langen Achse der Phalanx gemacht. Wenn der Schnitt der Mitte des Fingers zwischen Rücken und Palma gegenüberliegt, so vermeidet man Gefässe und Sehnen. (Fig. 173, B.)

Nach Durchschneidung des Ligam. laterale bringt man die Knochen zum Vorschein, reinigt sie sorgfältig von den Weichteilen und entfernt sie dann mit einer feinen Säge. Um diesen Schnitt ohne Schaden auszuführen, führt man eine gekrümmte Hohlsonde ein, um die Säge aufzunehmen.

Wenn man zwei seitliche Einschnitte macht, wird die Operation sehr erleichtert.

3. Metacarpo-phalangeal-Gelenke.

Man befolgt genau dasselbe Verfahren, wie im vorigen Falle. Wenn man einen einzigen seitlichen Einschnitt macht, so soll er beim Daumen und Index an der Aussenseite, bei dem kleinen Finger an der Innenseite liegen, und wenn die anderen Metacarpo-phalangeal-Gelenke beteiligt sind, an der einen oder anderen Seite des Rückens des Gelenks. (Fig. 173, A und C.)

4. Der Metacarpalknochen des Daumens.

Bei dieser kleinen Operation sollte man die subperiostale Methode genau ausführen, wenn immer es möglich ist.

Die Hand wird fest auf dem Tisch gehalten, mit der Radialseite nach oben. An der Aussenseite des Metacarpusknochens wird ein Einschnitt gemacht, und zwar so, dass er auf dem seitlichen Rande des Knochens liegt und sich auf der vorderen oder Palmarseite der Streckersehnen befindet. Der Schnitt erstreckt sich in einer Richtung über das

Metacarpo-phalangeal-Gelenk, in der anderen über das Trapezium. (Fig. 173, D.)

Bei der Durchschneidung der Weichteile sucht man den Zweig des N. radialis an der Aussenseite des Daumens zu vermeiden. Man legt den Knochen frei und beginnt die Ablösung des Periosts in der Mitte der Diaphyse. Die Ruginen müssen klein sein, man gebraucht zuerst eine gerade, dann eine gekrümmte. Die Weichteile werden bis zum Kopfe des

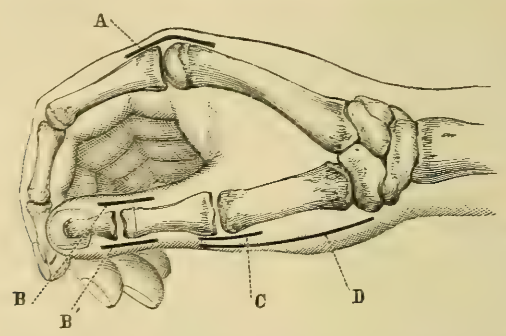


Fig. 173. A. Resektion des Metacarpo-phalangeal-Gelenks des Zeigefingers. B B. Resektion des Interphalangeal-Gelenks des Daumens. C. Resektion des Metacarpo-phalangeal-Gelenks des Daumens. D. Resektion des ersten Metacarpalknochens.

Knochens abgelöst, das Gelenk geöffnet und der Kopf frei gemacht.

Dieses ganz entblösste Knochenende lässt man durch den Einschnitt hervortreten und hält es mit der Löwenzange fest.

Nun schält der Chirurg den Rest des Knochens bis zum proximalen Gelenke ab. Die Muskelansätze werden mit dem Periost abgelöst und der ganze Knochen entfernt.

Es ist klar, dass diese subperiostale Methode nur unter bestimmten Umständen und an jungen Leuten ausführbar ist.

Mag man die subperiostale Methode anwenden oder nicht, so bleiben die einzelnen Schritte der Operation dieselben.

5. Metacarpalknochen der Finger.

Man macht den Einschnitt an der Dorsalseite so, dass man die Sehne des Extensors vermeidet. Der Knochen wird freigelegt und die Mitte der Diaphyse gut gereinigt. Um diesen Teil des Knochens, wenn er ganz freiliegt, wird eine

stark gekrümmte Leitsonde herumgeführt und der Knochen mit einer schneidenden Zange durchschnitten. Nun kann jedes der beiden Bruchstücke mit der Löwenzange gefasst, von seinen Weichteilen befreit und entfernt werden. Der Knochen wird also in zwei Stücken reseziert.

Bemerkungen und Resultate. Es ist ohne Zweifel besser, wenn es möglich ist, die letzte Phalanx zu resezieren, als das Ende des Fingers zu amputieren.

Resektionen der Interphalangeal-Gelenke haben sehr befriedigende Resultate geliefert.

Zu Gunsten der Resektion der Metacarpo-phalangeal-Gelenke der Finger lässt sich nicht viel vorbringen. Sie lässt leicht einen dreschflegelartigen Finger zurück, welcher geradezu beschwerlich wird.

Bei jungen Leuten soll man diese Operation nicht ausführen, weil sie den Verlust der Epiphyse sowohl des Metacarpalbeins, als der Phalanx mit sich bringt.

Dagegen hat die Resektion des Metacarpo-phalangeal-Gelenks des Daumens ausgezeichnete Erfolge gehabt. Die Wichtigkeit der Erhaltung jedes Teiles des Daumens ist anerkannt, und nach Entfernung von Teilen des Metacarpalknochens desselben ist ein sehr brauchbares Glied übrig geblieben. Dies gilt vorzüglich für die Fälle, wo die Basis des Knochens, also die Epiphyse, zurückgeblieben war.

Nach der Resektion des ganzen Knochens sind die Resultate nicht sehr befriedigend gewesen, selbst bei sorgfältiger Durchführung der subperiostalen Methode. Diese Methode muss bei allen Resektionen des ersten Metacarpalknochens befolgt werden, wenn sie nicht entschieden kontraindiziert oder unmöglich ist.

Kleine Stücke der Diaphysen der Metacarpalbeine der Finger sind entfernt worden, ohne die Hand zu schädigen, aber die Resektion des ganzen Knochens, selbst wenn sie subperiostal ausgeführt wird, ist eine nutzlose Operation. Der betreffende Finger wird verunstaltet, mehr oder weniger kraftlos und hinderlich. Dasselbe lässt sich von solchen Resektionen sagen, welche die Entfernung der ganzen Epiphyse mit sich bringen.

Zehntes Kapitel.

Resektion des Handgelenks.

Wenn die Operation vollständig ist, besteht sie in der Entfernung des ganzen Carpus, der unteren Enden des Radius und der Ulna und der Gelenkenden des Metacarpus.

Sie ist in Fällen von chronischer Knochenerkrankung des Carpus und bei chronischer Erkrankung der Gelenke des Handgelenks und der Hand ausgeführt worden, ebenso nach Verletzungen, Schusswunden, nicht eingerichteten Verrenkungen und Ankylosen.

Die Resektion des Handgelenks scheint zuerst von Moreau im Jahre 1794 ausgeführt worden zu sein. Der Kranke, ein 71jähriger Mann, starb. Die Operation wurde von den Chirurgen nicht günstig beurteilt, und Moreau fand viele Jahre lang nur wenige Nachahmer. Im Jahre 1865 veröffentlichte Sir Joseph Lister einen Bericht über eine Operation (Lancet, Vol. I, 1865, p. 308), worin er zum ersten Male die Wichtigkeit der Entfernung aller erkrankten Knochen darlegte und ihre Möglichkeit bewies. Er bediente sich eines dorso-radialen Einschnitts, und seine Operation war ohne Zweifel die Vorläuferin der jetzt gebräuchlichen Methoden.

Böckel hatte im Jahre 1862 einen einfachen, dorso-radialen Einschnitt angewendet, aber erst 1867 (Gazette med. de Strassburg 1867, p. 184) vervollkommnete er sein Verfahren und wandte die subperiostale Methode auf die Resektion des Handgelenks an. Langenbeck (Archiv für klin. Chir. 1874) folgte Böckel wesentlich ohne Abänderung. Olliers Operation, welche weiter unten als die beste Methode beschrieben wird, ist nur eine Abänderung der ursprünglichen Methode von Böckel.

Anatomisches. Das Handgelenk wird von dem unteren Radio-ulnar-Gelenke durch den dreieckigen Knorpel getrennt, welcher mit seiner Spitze an dem Proc. styloideus der Ulna und mit seiner Basis am inneren Rande der Gelenkfläche des Radius befestigt ist, wo er in den Gelenkknorpel übergeht.

Das Gelenk wird durch starke Sehnen geschützt. An

der inneren Seite befinden sich der Extensor und Flexor carpi ulnaris, an der Aussenseite der Extensor ossis metacarpi pollicis, die Extensores primi et secundi internodii pollicis und die beiden Extensores rad. carpi. Vorn liegen die tiefen und oberflächlichen Fingerbeuger, der Flexor longus pollicis, Palmaris longus und Flexor carpi radialis. Hinten befinden sich die Sehnen des Extensor indicis, des Extensor communis und des Ext. digiti minimi.

Die Sehnen sind bei ihrem Vorübergang am Handgelenk — mit Ausnahme des Palmaris longus und Flexor carpi

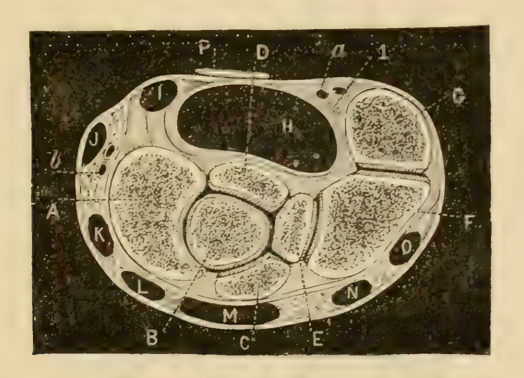


Fig. 174. Durchschnitt durch das Handgelenk. (Nach Henle.)

A. Scaphoid. B. Os magnum. C. Semi lunare. D. Semi lunare. E. Unciforme. F. Cuneiforme. G. Pisiforme. H. Durchgangsstelle der Beugersehnen. I. Flexor carpi radialis. J. Ext. ossis metac. pollicis und Ext. primi. K. Ext. carpi radialis longior und brevior. L. Ext. secundi internodii pollicis. M. Ext. communis und indicis. N. Ext. digiti minimi. O. Ext. carpi ulnaris. P. Palmaris longus. a. Ulnargefässe. b. Radialgefässe. 1. Ulnarnerv.

ulnaris — in Synovialscheiden eingeschlossen, deren Lage in Fig. 174 zu sehen ist.

Die Knochen werden durch ein Kapselband verbunden, dessen vorderer Teil (das sogen. Ligam. anterius) am stärksten ist. Der hintere Teil ist ganz dünn. Kräftigere Fasern finden sich an den seitlichen Teilen der Kapsel, die sogenannten inneren und äusseren Seitenbänder.

Eine mehr oder weniger vollständige Schicht von ligamentösem Gewebe bedeckt die vordere und hintere Fläche des Carpus, und die dickeren Teile haben verschiedene Namen erhalten. Ollier möchte den Carpus vom chirurgischen Standpunkte aus als einen kurzen, breiten Knochen betrachten, an

beiden Enden mit Knorpel versehen und mit Ligamentgewebe von ungleicher Dicke bedeckt.

In dem Handgelenke und dem Carpus befinden sich sieben getrennte Synovialsäcke, von denen sechs in Fig. 175 zu sehen sind. Der siebente ist klein und liegt zwischen dem Os pisiforme und cuneiforme.

Man wird bemerken, dass der Sack zwischen dem Os

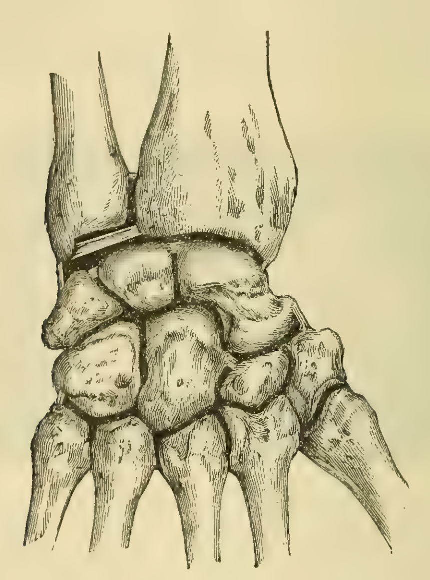


Fig. 175. Die Synovialsäcke des Handgelenks.

trapezium und dem ersten Metacarpalknochen ganz selbstständig ist.

Die Fig. 176 und 177 zeigen die Lage und Ausdehnung der unteren Epiphysen des Radius und der Ulna. Sie verbinden sich mit den Diaphysen ihrer Knochen gegen das zwanzigste Jahr. Das untere Ende der Diaphyse der Ulna erreicht eben das Radio-ulnar-Gelenk; das untere Ende der Diaphyse des Radius ist intrasynovial.

Der Carpus ist bei der Geburt ganz knorpelig, und die Knorpel fangen an zu verknöchern zwischen dem ersten (Os magnum) und dem zwölften Jahre (Os pisiforme). Das Os trapezium ist vom operativen Gesichtspunkte aus ein wichtiger Knochen. Er trägt den Daumen, steht in naher Be-

ziehung zur Art. radialis, bildet eine Furche für den Flexor carpi radialis und trägt den Ansatz des Opponens pollicis, des Abductor pollicis und des Flexor brevis pollicis.

Die Sehnen am Rücken des Handgelenks lassen sich an einer gesunden Hand gut erkennen. Die augenfälligste gehört dem Extensor secundi internodii pollicis an. Sie wird bei Extension und Abduction des Daumens deutlich. Sie führt zu einer kleinen, aber vorstehenden knochigen Erhöhung des Radius, welche den äusseren Rand der Knochenfurche für ihre Aufnahme bezeichnet. Diese Sehne, wo sie den Radius erreicht, bezeichnet die Mitte der hinteren Fläche dieses Knochens und zeigt auch im allgemeinen die Lage des Zwischenraumes zwischen dem Os scaphoideum und semilunare an.

Das untere Ende der Ulna ist sehr deutlich. Wenn die Hand supiniert ist, so fühlt man den Proc. styloideus an der inneren hinteren Seite des Handgelenks nach innen von dem Extensor carpi ulnaris. In der Pronation ist der Fortsatz weniger deutlich, während der Kopf am hinteren Teile des Handgelenks stark vorspringt und zwischen den Sehnen des Extensor carpi ulnaris und des Ext. digiti minimi liegt.

Die Spitze des Proc. styloideus ulnae entspricht der Linie des Handgelenks, und ein darunter eingestossenes Messer würde in das Gelenk eindringen.

Ein gerade unterhalb der Spitze des Proc. styloideus des Radius eingestossenes Messer würde das Os scaphoideum treffen.

Eine zwischen den beiden Griffelfortsätzen gezogene Linie neigt sich nach unten und aussen; ihre beiden Enden bezeichnen die äusseren unteren Grenzen des Radio-carpal-Gelenks, und sie entspricht ziemlich gut der Sehne des Bogens, welcher von der Linie dieses Gelenks gebildet wird. Die Linie zwischen beiden Griffelfortsätzen befindet sich gegen 12 mm unterhalb der Spitze des Bogens des Handgelenks.

Die Art. radialis windet sich nach dem Rücken des Handgelenks herum gerade unterhalb des Proc. styloideus des Radius und liegt auf dem Ligam. laterale externum des Gelenks und zwischen den Extensoren des Metacarpalbeins und der ersten Phalanx des Daumens. Dann läuft sie über das Os scaphoideum und trapezium und befindet sich, wo sie eben

zwischen den beiden Köpfen des Abductor indicis eintreten will, dicht am Carpo-metacarpal-Gelenk des Daumens.

Die Lage derjenigen Zweige der Art. radialis und ulnaris, welche sich in der Nachbarschaft des Handgelenks verteilen,

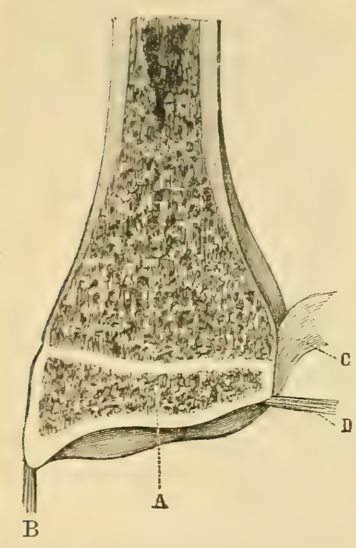


Fig. 176. Das untere Ende des Radius bei einer 16jährigen Person. (Ollier.)
A. Epiphyse. B. Ligam. laterale. C. Synovialmembran des Radio-ulnar-Gelenks. D. Ligam. triangulare.

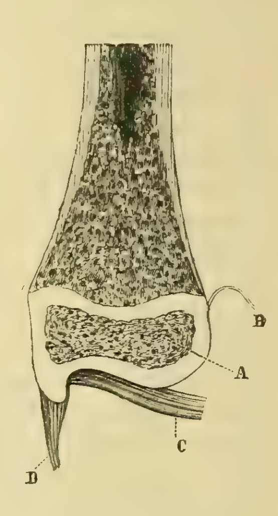


Fig. 177. Das untere Ende der Ulna bei einer 16jährigen Person. (Ollier.)
A. Epiphyse. B. Synovialmembran. C. Ligam. triangulare. D. Ligam. laterale.

muss man genau kennen. Die Gefässe, welche bei Resektion des Handgelenks leicht verletzt werden können, sind die Art. radialis, der tiefe Palmarbogen, der vordere und hintere Carpalbogen und die Interossea dorsalis aus der Radialis.

1. Olliers Operation (mit zwei Dorsalschnitten).

Diejenigen Chirurgen, welche sich viel mit Resektion des Handgelenks beschäftigt haben, verlangen, dass diese Operation, wenn immer möglich, nach der subperiostalen Methode ausgeführt werde und zwar auch in solchen Fällen, wo diese Ausführung wegen örtlicher Verhältnisse notwendig unvollkommen ausfallen muss.

Olliers Methode scheint mir die beste von den vielen zu sein, welche gegenwärtig zur Resektion des Handgelenks an-

gewendet werden. Das Verfahren ist eine blosse Modifikation des Böckelschen und unterscheidet sich, was die äusseren Einschnitte betrifft, nicht bedeutend von der noch älteren Listerschen Methode.

Operation. Der Kranke liegt auf dem Rücken und die Hand auf einem kleineren Tische neben dem Operationstische; sie ruht auf einem grossen, mit Macintosh bedeckten Sandsacke. Der Chirurg sitzt dem Kranken gegenüber. Adhäsionen, welche eine mässige Beweglichkeit verhindern, werden zerrissen. Esmarchs Tourniquet wird am besten nicht angewendet. Die Operation dauert sehr lange, und das Aussickern, welches auf die Wegnahme des elastischen Bandes folgt, ist gewöhnlich sehr bedeutend und bildet ein grosses Hindernis für die Heilung.

a) Die Einschnitte. Man bestimmt die festen Punkte (landmarks), nämlich die Mitte einer Linie, welche die beiden Griffelfortsätze und die Sehne des Extensor indicis verbindet, oder, in Ermangelung von dieser, die Basis des zweiten Metacarpalbeins. Der Radialschnitt beginnt gegenüber der Mitte der Diaphyse des zweiten Metacarpalbeins und wird schief aufwärts längs der Aussenseite der Sehne des Extensor indicis nach einem Punkte fortgesetzt, welcher die Mitte einer die beiden Griffelfortsätze verbindenden Linie bildet. Von diesem Punkte aus läuft der Schnitt vertikal aufwärts in der Richtung der Längsachse des Gliedes. (Fig. 178, A.)

Bei einer grossen Hand wird der ganze Schnitt ungefähr 11 cm lang sein; davon liegen 7,5 cm unterhalb der Gelenklinie, 3,5 cm oberhalb derselben.

Nach Durchschneidung der Integumente bringt der Operateur den Extensor indicis zu Gesicht, aber ohne seine Scheide zu öffnen.

Er wird sanft durch einen Haken nach auswärts gezogen und der Ansatz des Extensor carpi radialis brevior aufgesucht. Nun wird das Messer längs des ganzen Einschnitts bis auf die Knochen geführt. Dieser Schnitt beginnt an der inneren Seite der zuletzt genannten Sehne und fällt auf die Basis des dritten Metacarpalknochens.

Die Kapsel des Gelenks wird geöffnet, das hintere Lig. annulare durchschnitten, und der obere Teil des tiefen Schnitts

fällt in den Zwischenraum zwischen dem Extensor indicis und dem Extensor secundi internodii pollicis.

Die erstere Sehne wird mit dem Extensor communis nach innen gezogen, letztere nach aussen.

Nun wird der Ulnareinschnitt gemacht. Er erstreckt sich von einem 3 cm oberhalb der Spitze des Proc. styloideus ulnae gelegenen Punkte nach einem anderen Punkte, welcher 3 cm oberhalb der Basis des fünften Metacarpalknochens liegt. Er verläuft an der inneren Seite des Ext. carpi ulnaris.

Der Schnitt wird bis auf die Knochen geführt und fällt auf die Ulna, das Os cuneiforme und unciforme.

Bei diesen Schnitten muss man sich hüten, den dorsalen Zweig des N. ulnaris zum kleinen Finger oder die innere Abteilung des dorsalen Zweigs des N. radialis zu verletzen.

b) Die Entfernung des Carpus. Von den schon gemachten Einschnitten ausgehend, sucht der Chirurg die Carpalknochen von ihren ligamentösen und periostalen Bedeckungen zu befreien. Kleine Ruginen von verschiedener Gestalt werden dazu benutzt. Die Abschälung kann man am besten an der Radialseite beginnen und die Dorsalseite der Knochen vor der Palmarseite entblössen. Jeder Knochen, sobald er freigemacht ist, wird mit der Zange ergriffen und entfernt. Kranke Knochen werden mit dem Hohlmeissel abgetragen. Die Knochen der Ulnarseite werden durch den Ulnarschnitt herausgenommen.

Das Os pisiforme wird gewöhnlich zurückgelassen. Der Fortsatz des Os unciforme kann durchschnitten, und wenn er krank ist, weggenommen werden. Das Trapezium sollte, wenn es möglich ist, erhalten bleiben.

Dies ist der langwierigste Teil der Operation, besonders wenn man sich streng an die subperiostale Methode hält.

c) Abtragung der Enden des Radius und der Ulna. Die Hand ist nun ohne Befestigung. Die unteren Enden der Vorderarmknochen werden so weit nach oben, als nötig ist, vom Periost entblösst. Man lässt sie durch die Wunde hervorstehen und schneidet sie mit einer feinen Säge ab. Wenn die kranken Teile beschränkt sind, kann ein reichlicher Gebrauch des Hohlmeissels den Bedürfnissen des Falles Genüge leisten.

d) Entfernung der Enden der Metacarpusknochen. Dies ist oft nicht nötig. Man nimmt von diesen Knochen so wenig wie möglich ab, und der Schnitt wird sich wahrscheinlich nicht weiter erstrecken, als bis zu den Grenzen der Synovialsäcke des Carpus.

Man lässt die Knochen durch die Wunde hervortreten und durchschneidet sie, soweit nötig ist, mit einer feinen Säge.

e) Die Wunde wird vereinigt, eine Drainröhre eingebracht und die Hand auf einer besonderen Schiene zurecht gelegt.

Bemerkungen. Diese Operation unterliegt sehr bedeutenden Abänderungen. Sie ist langwierig uud schwierig und erfordert unendliche Sorgfalt. Es kann unmöglich sein, die subperiostale Methode vollständig durchzuführen. Ollier behauptet, wenn diese Methode vollständig beobachtet werde, gehe der Ansatz keiner Sehne verloren.

Nach der offenen Methode können die beiden Ext. radiales carpi, die Sehnen des Ext. und Flexor ulnaris carpi, die Sehne des Flexor carpi radialis und möglicher Weise die des Supinator longus geopfert werden. Die beiden zuerst genannten Sehnen werden in der That durchschnitten.

Die Reihenfolge der Stadien der Operation kann geändert werden. Radius und Ulna können zuerst durchsägt werden, und da nun der Carpus freiliegt, kann man die Knochen einen nach dem anderen herausnehmen, wie man sie erreichen kann.

Auf diese Weise können die Palmarseiten der Carpalknochen leichter von ihrer ligamentös-periostalen Bedeckung befreit werden.

Wenn ein bedeutendes Stück von Radius und Ulna entfernt werden muss, so kann man jeden dieser Knochen, nachdem er vom Periost entblösst ist, mit einer feinen Kettensäge durchschneiden. Während der Operation muss man kleine Instrumente und gute Retraktoren benutzen.

In gewissen Fällen und bei nicht mehr jungen Personen ist die Abschälung der Knochen sehr schwierig. Bei den gewöhnlichen Leichen des Seziersaales ist sie oft fast unmöglich. Wenn die Teile lange an chronischer Entzündung gelitten haben, ist die Ablösung des Periosts leichter.

In den meisten Fällen ist die Hand bereits verunstaltet, die Gelenke sind steif, die Weichteile stark verdickt, das

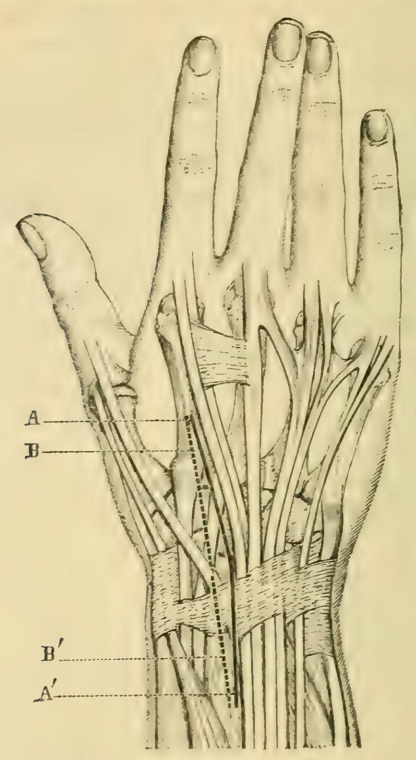


Fig. 178. Resektion des Handgelenks.
A A' Olliers Einschnitt an der Radialseite. B B' Böckels Einschnitt.

Operationsfeld wird von vielen Höhlungen durchzogen, und die Synovialscheiden der Sehnen sind mehr oder weniger durch Krankheit obliteriert.

2. Andere Methoden.

Es ist unnötig, von der Resektion des Handgelenks mittelst eines Dorsallappens, wie sie Velpeau ausführte, oder von den früher gebräuchlichen H-förmigen Einschnitten zu sprechen.

Maisonneuve benutzte im Jahre 1853 (Gazette des Hopiteaux 1853, p. 280) einen einzigen medianen Dorsal-

schnitt, und in späteren Jahren hat mehr als ein Chirurg dieses Verfahren in moderner Gestalt wieder aufgenommen.

a) Böckels Operation. Sie wird bisweilen als Langenbecks Operation beschrieben, da die beiden Verfahrungsweisen im wesentlichen einander gleich sind. Ein einziger dorsaler Einschnitt wird an der Radialseite gemacht. Der Schnitt ist gerade, er liegt in dem Zwischenraume zwischen dem Extensor indicis und dem Extensor secundi internodii pollicis und folgt genau dem radialen Rande der ersten dieser Sehnen. (Fig. 178, B.) An einer grossen Hand ist der Schnitt ungefähr 11,5 cm lang und erstreckt sich 8 cm unterhalb der Gelenklinie und 3,4 cm über dieselbe hinaus. An einer kleinen Hand würde der Schnitt ungefähr 8 cm lang sein, 3 cm über das Gelenk hinaufreichen und 5,5 cm unterhalb desselben hinabgehen.

Die Sehnen der Streckmuskeln der Radialseite des Carpus werden durchschnitten. Die Operation wird subperiostal auf die beschriebene Weise ausgeführt.

Der Einschnitt liegt bei dieser Operation nicht ganz so günstig wie bei der von Ollier, und letzteres Verfahren wird noch durch die Anbringung eines kleinen Ulnarschnitts vereinfacht.

Bei Böckels Einschnitt ist es fast unmöglich, die Durchschneidung der Sehne des Extensor carpi radialis brevior zu vermeiden.

Die Biegung in der Wundlinie bei Olliers Operation dient vorzüglich dazu, die Sehne zu schonen.

b) Sir Joseph Listers Operation. Sie kann als ein gutes Beispiel der offenen Resektionsmethode gelten, im Gegensatz zu dem subperiostalen Verfahren.

Die Operation wird folgendermassen von Mr. Jacobson beschrieben; sein Bericht ist etwas ausführlicher als der im Originaltexte gegebene. Der Radialschnitt wird ausgeführt, wie Fig. 179 zeigt. „Dieser Einschnitt ist so berechnet, dass die Art. radialis und die Sehne des Extensor secundi internodii und indicis vermieden werden. Er beginnt oben in der Mitte der Dorsalseite des Radius in gleicher Höhe mit dem Griffelfortsatze. Von da läuft er zuerst nach der inneren Seite des Metacarpo-phalangeal-Gelenks des Daumens, parallel mit dem Extensor internodii secundi; aber wo er die Linie des Radial-

randes des zweiten Metacarpusknochens erreicht, wird er in seiner halben Länge longitudinal nach unten geführt, um die Art. radialis zu vermeiden, welche ein wenig weiter nach aussen liegt. Diese Anweisung wird man brauchbar finden, so sehr auch die Teile durch entzündliche Verdickung entstellt sein mögen. Zuerst wird nun die Sehne des Extensor carpi radialis longior abgelöst, wobei man sich des durch den Daumennagel geleiteten Messers bedient und zugleich mit der ebenfalls durchschnittenen des Extensor brevior in die Höhe gehoben, während der Ext. secundi internodii zugleich mit der Radialarterie ein wenig nach aussen geschoben wird. Der nächste Schritt besteht in der Trennung des Os trapezium von dem Reste des Carpus mittelst einer schneidenden Zange, in der Richtung des longitudinalen Teiles des Einschnitts, wobei man sich wohl vor der Verletzung des A. radialis in Acht nimmt. Die Wegnahme des Os trapezium wird verschoben, bis der Rest des Carpus entfernt worden ist, wo es ohne grosse Schwierigkeit herauspräpariert werden kann, während seine nahen Beziehungen zu der Arterie und anderen benachbarten Teilen in einem früheren Stadium viel Mühe kosten würde. Dann werden die Weichteile an der Ulnarseite lospräpariert, so weit es angeht, wobei die Hand zurückgebogen wird, um die Extensoren zu erschlaffen.

Um den Ulnarschnitt zu machen, wird das Messer wenigstens 5 cm oberhalb des Endes der Ulna, unmittelbar vor dem Knochen angesetzt und zwischen dem Knochen und dem Flexor carpi ulnaris in gerader Linie bis zur Mitte des fünften Metacarpusknochens an seiner Palmarseite hinabgeführt. Dann wird die dorsale Lippe des Einschnitts in die Höhe gehoben, die Sehne des Extensor carpi ulnaris an seiner Ansatzstelle durchschnitten und die Sehne aus ihrer Rinne in der Ulna herauspräpariert, wobei man sich hütet, sie von den Integumenten zu isolieren, was ihre Lebensfähigkeit gefährden würde. Dann werden die Extensoren der Finger von dem Carpus getrennt und das hintere und innere seitliche Band des Handgelenks durchschnitten; aber die Verbindungen der Sehnen mit dem Radius werden absichtlich ungestört gelassen.

„Jetzt wird die Aufmerksamkeit auf die Palmarseite des Einschnitts gerichtet. Die vordere Seite der Ulna wird ent-

blösst, indem man mit Vermeidung der Arterie und des Nerven nach dem Knochen zu einschneidet, das Gelenk des Os pisiforme wird geöffnet, wenn dies nicht schon vorher geschehen ist, und die Beugersehnen werden vom Carpus getrennt, wobei man die Hand beugt, um sie zu erschlaffen. Dabei wird das Messer von dem Proc. unciformis aufgehalten, welcher an seiner Basis mit einer Zange durchschnitten wird.

Man hütet sich, das Messer an der Hand weiter abwärts zu führen, als zu den Basen der Metacarpalknochen, denn man würde, abgesehen von anderen unnötigen Verletzungen, Gefahr laufen, den tiefen Palmarbogen zu öffnen. Auch das Ligam. anterius des Handgelenks wird durchschnitten, worauf die Verbindung zwischen dem Carpus und Metacarpus durch eine schneidende Zange getrennt und der Carpus durch den Ulnareinschnitt mit einer Sequesterzange ausgezogen wird, wobei man mit dem Messer etwaige ligamentöse Verbindungen trennt.

Nun wird die Hand gewaltsam umgekehrt, so dass die Gelenkenden des Radius und der Ulna aus dem Ulnarschnitte hervorragen. Wenn sie gesund oder nur sehr oberflächlich ergriffen sind, werden nur die Gelenkflächen entfernt. Die Ulna wird mit einer feinen Säge schief durchschnitten, so dass man das mit Knorpel bedeckte, gerundete Stück wegnimmt, an welchem sich der Radius bewegt, während die Basis des Griffelfortsatzes zurückbleibt. So bleiben Ulna und Radius gleich lang, was die Symmetrie und Festigkeit der Hand sehr begünstigt, indem der winklige Zwischenraum zwischen den Knochen bald durch neugebildeten Knochen ausgefüllt wird. Von dem Radius sägt man eine dünne Scheibe ab, parallel mit der Gelenkfläche; dabei ist es kaum nötig, die Sehnen in ihren Furchen an der Rückseite zu stören, und so kann der Extensor secundi internodii gar nicht zum Vorschein kommen.

Dies kann als Künstelei erscheinen, aber die Leichtigkeit, mit welcher Daumen und Finger schon wenige Tage nach der Operation ausgestreckt werden können, wenn man diesen Punkt beachtet, beweist seine Wichtigkeit. Die Gelenkfacette an der Ulnarseite des Knochens wird dann mit einer longitudinal gehaltenen Zange abgeschnitten.

Wenn sich die Knochen tief kariös zeigen, muss man

Zange und Hohlmeissel kräftig gebrauchen. Dann kommen die Metacarpusknochen an die Reihe, ein jeder wird genau untersucht: den zweiten und dritten erreicht man am besten von der Radial-, den vierten und fünften von der Ulnarseite. Wenn sie sich gesund zeigen, werden nur die Gelenkflächen abgeschnitten, die seitlichen Facetten werden durch longitudinale Einführung der Zange entfernt.

Hierauf wird das Os trapezium mit der Zange gefasst und herauspräpariert, ohne die Sehne des Flexor carpi radialis

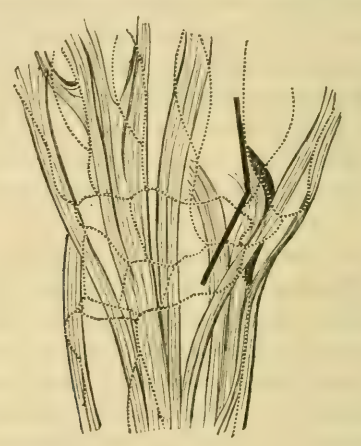


Fig. 179. Resektion des Handgelenks. (Listers Einschnitt.)

zu durchschneiden, welche auf der Palmarseite fest in einer Furche liegt; um die A. radialis zu vermeiden, hält man das Messer dicht am Knochen. Dann wird der Daumen von einem Assistenten aufgehoben und das Gelenkende des Metacarpalbeins entfernt. Obgleich dieses sein besonderes Gelenk besitzt, kann es doch erkrankt sein und die Symmetrie der Hand wird befördert, wenn man es auf dieselbe Höhe bringt, wie die anderen Metacarpalbeine.

Endlich wird die Gelenkfläche des Os pisiforme abgeschnitten, und der Rest, wenn er gesund ist, zurückgelassen, weil sich der Flexor carpi ulnaris und das Ligam. annulare anterius daran anheften.

N a c h b e h a n d l u n g. Die Wunde muss gut drainiert, nach den strengsten antiseptischen Regeln verbunden und die Wundhöhle häufig ausgespült werden.

Das Glied muss auf eine Schiene befestigt werden, welche die Handfläche stützt, das Handgelenk ein wenig gestreckt und die Finger etwas gebeugt hält, während sie doch die Ausführung von Fingerbewegungen nicht hindert. Listers hölzerne Schiene mit einem Korkwulst ist einfach und zweckmässig. (Fig. 180.)

Die von Ollier angegebene Schiene sieht man in Fig. 181. Sie besteht aus Draht und wird beim Gebrauch mit Lint oder Watte ausgefüttert. Sie hat den Vorteil, dass das die

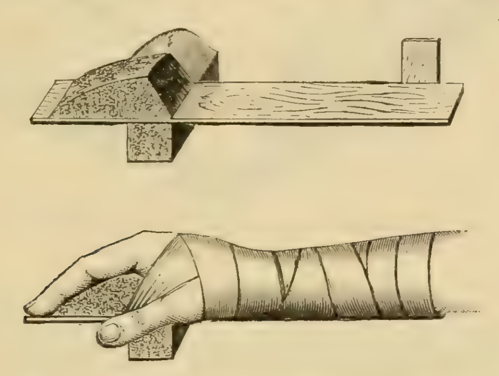


Fig. 180. Listers Schiene nach Resektion des Handgelenks.

Hand tragende Eisen sich biegen und die Stellung des Teils sich also beim Fortschritt der Heilung von Zeit zu Zeit ändern lässt. Ausserdem ist die Wunde besser zugänglich.

Der Daumen wird leicht nach innen gegen den Zeigefinger hin gezogen; dies wird bei Listers Schiene durch einen passenden Wulst verhindert. Bei Olliers Schiene kann man den Daumen durch eine Drahtschlinge in jeder gewünschten Stellung erhalten.

Die Hand hat immer die Neigung, die Adduktionsstellung anzunehmen und dies kann einige Zeit nach Entfernung der Schiene noch auffallender werden.

Das Glied muss lange Zeit, zwischen zwei und sechs Monaten, auf der Schiene liegen bleiben.

Während dieser ganzen Zeit müssen passive Bewegungen der Finger ausgeführt werden. Schon vom dritten Tage an soll man die Finger bewegen. Das Handgelenk muss in Ruhe gelassen werden, bis die Teile konsolidiert sind, worauf

passive Bewegungen beginnen können. Aktive Fingerbewegungen werden unternommen, sobald sie der Kranke ohne Schmerz ausführen kann.

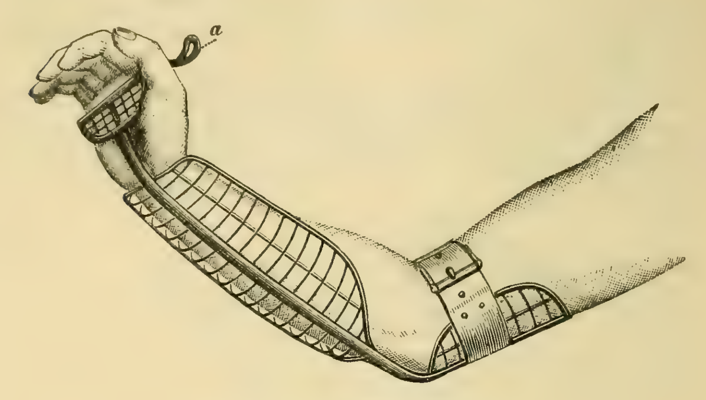


Fig. 181. Olliers Drahtschiene nach Resektion des Handgelenks. a. Stütze für den Daumen, wenn sie nötig ist.

Nachdem die Schiene abgenommen ist, trägt der Kranke für einige Zeit ein Stützleder und setzt seine Bemühungen fort, das Handgelenk und die Finger zu bewegen und ihre Bewegungen zu erweitern.

Resultate. Die Resultate dieser Operation sind im ganzen nicht sehr befriedigend. Seit der Einführung der Antisepsis ist die Sterblichkeit gering, aber doch noch höher, als bei der Amputation des Vorderarms. In sehr sorgfältig ausgewählten, sehr günstigen Fällen ist der Erfolg gewiss vorzüglich gewesen. Ollier führt verschiedene Beispiele an, wo der Kranke nach der Genesung eine sehr brauchbare Hand bekam, welche eine sehr grosse Menge von Bewegungen ausführen, Gewichte heben und Druck ertragen konnte. In solchen Fällen ist fibröse Ankylose eingetreten, welche dem Handgelenke mässige Beweglichkeit und den Fingersehnen freie Bewegung erlaubt.

Solchen einzelnen, glänzenden Erfolgen steht eine grosse Zahl von bekannt gewordenen und vielleicht eine noch viel grössere Zahl von nicht bekannt gewordenen Fällen gegenüber, wo eine missbildete, unbrauchbare Hand entstanden ist, eine dicke, steife, ungefüge Hand mit steifen Fingern, un-

beweglichen Sehnen und offenen Eitergängen, der Sitz fortwährender Schmerzen und mehr oder weniger unbrauchbar.

Bei dem gewöhnlichsten Leiden des Carpus und des Handgelenks, nämlich skrophulöser Erkrankung der Knochen und der Synovialmembran, kann die Resektion des Handgelenks nur in sehr seltenen Fällen zulässig sein. Unter lang fortgesetzter, sorgfältiger Behandlung, wobei von Zeit zu Zeit erkrankte Gewebe herausgenommen werden, befinden sich diese Fälle ziemlich gut, und wenn das Leiden solchen Mitteln nicht gehorchen will, so muss man zweifeln, ob der Kranke oder das Glied sich in hinreichend günstigem Zustande befindet, um eine so eingreifende Operation, wie die vorliegende, zu ertragen.

Elftes Kapitel.

Resektion des Radius und der Ulna.

Teile der Knochen des Vorderarms, ja die ganzen Diaphysen des einen oder beider Knochen sind durch Operation zur Heilung gewisser Zustände entfernt worden.

Diese Operationen sind bei ausgedehnter Knochenerkrankung, nach Schussverletzungen, bei Neubildungen (Myeloid-Sarkom), welche die Knochen ergriffen und in einigen Fällen von Deformität ausgeführt worden, welche auf Verletzungen folgte.

Der ganze Gegenstand wird von Ollier in seinem „Traité des résections“ (Vol. II, 1889), ausführlich behandelt.

Die Ulna. Die Ulna liegt verhältnismässig oberflächlich und ist leicht zu erreichen. Ihr hinterer Rand liegt unter der Haut vom Olecranon bis zum Griffelfortsatz.

Der Einschnitt wird längs diesem hinteren Rande gemacht; man erreicht den Knochen zwischen dem Anconaeus und dem Flexor carpi ulnaris an der höchsten Stelle der Diaphyse und zwischen letzterem Muskel und dem Extensor carpi ulnaris an den unteren zwei Dritteln oder drei Vierteln

des Knochens. Die Hauptmuskelmasse, von welcher der Knochen befreit werden muss, gehört dem Flexor profundus digitorum an, welcher in grosser Ausdehnung an seine vordere und innere Seite angeheftet ist.

Man muss daran denken, dass der Dorsalzweig des N. ulnaris sich nach hinten unter dem Flexor carpi ulnaris, 5 bis 7,5 cm über dem Handgelenk herumwindet.

Wenn es möglich ist, soll die Resektion dieses Knochens mittelst der subperiostalen Methode ausgeführt werden.

D e r R a d i u s. Zu diesem Knochen gelangt man von der äusseren Seite durch einen mit der Längsachse des Gliedes parallelen Einschnitt, welcher so liegt, dass er den Zwischenraum zwischen dem Supinator longus und dem Extensor carpi radialis longior eröffnet.

In diesem Zwischenmuskelraume sucht man den Radialnerven auf. Dieser Nerv liegt überall unter dem Supinator longus, aber ungefähr 7,5 cm oberhalb des Handgelenks wendet er sich nach hinten unter die Sehne des Muskels und wird subkutan. Man kann den Nerven bis zu der Stelle verfolgen, wo sich der N. musculo-spiralis in den Radialis und Interosseus posterior gabelt.

Das Periost wird am Aussenrande des Knochens durchschnitten und der Ansatz des Pronator teres abgetrennt und nach vorn gewendet. Der Supinator brevis wird vertikal durchschnitten; der eine Teil wird mit dem N. radialis nach vorn geschoben, der andere mit dem N. interosseus posterior nach hinten.

Diese Art, den Radius freizulegen, stammt von Mr. Henry Morris, dessen sehr wohl gelungener Fall von Wegnahme eines grossen Teils des Radius und der Ulna im zehnten Bande der „Clinical Society's Transactions“ veröffentlicht worden ist.

Die Resektion muss, wenn irgend möglich, subperiostal sein. Wenn es sich aber um Sarkom handelte, würde diese Methode nicht zulässig sein.

Bei jungen Personen ist die Wiederherstellung der Teile nach subperiostaler Resektion der Diaphysen dieser Knochen, und besonders des Radius, sehr vollständig und bemerkens-

wert ausgefallen. Dagegen sind beklagenswerte Deformitäten auf ausgedehnte Resektionen des Radius gefolgt, wenn das Periost nicht erhalten oder auf die Epiphysen übergegriffen worden war.

Zwölftes Kapitel.

Resektion des Ellenbogens.

Diese Operation besteht in der Abtragung des unteren Endes des Humerus und der oberen Enden des Radius und der Ulna.

Sie wird bei vorgeschrittenen Fällen von Knochen- und Gelenkerkrankung ausgeführt, welche milderer Behandlung widerstanden haben; bei gewissen Verletzungen, besonders Schusswunden; bei Ankylosen, wenn dieselben eine schlechte Stellung bedingen, und in einigen Fällen von nicht eingerichteten Verrenkungen. Das zu erreichende Ziel ist die Entstehung eines beweglichen Gelenks. Eine Beschreibung der Operation an der Leiche gab Park im Jahre 1782 (On a new method of treating diseases of the knee and elbow, 1783), und in demselben Jahre wurde die Resektion des Ellenbogens von Moreau (Mémoire à l'Académie de Chirurgie, 1782) vorgeschlagen.

Die erste wirkliche Operation scheint von Moreau im Jahre 1794 ausgeführt worden zu sein. Schon vor 1782 waren grosse Stücke nekrotischen Knochens aus dem Ellenbogengelenk entfernt worden, und das untere Ende des Humerus war wenigstens in einem Falle von komplizierter Verrenkung reseziert worden. (Wainman, 1759.)

In England wurde die Operation durch Syme populär gemacht und von den englischen Chirurgen mit Begeisterung aufgenommen.

Anatomisches. Der Ellenbogen ist ein reines Scharniergelenk, welches normaler Weise keine seitliche Bewegung erlaubt. Die Synovialmembran des oberen Radio-

ulnar-Gelenks steht mit der des Hauptgelenks in Verbindung.

Die Hautfurche, „Ellenbogenfalte“ genannt, befindet sich ein wenig oberhalb der Gelenklinie.

Die Knochenpunkte um den Ellenbogen sind an einer gesunden Person leicht zu erkennen.

Der Condylus internus steht am weitesten vor und ist weniger abgerundet als der äussere. Das Humero-radial-Gelenk bildet eine horizontale Linie, aber das Humero-ulnar-

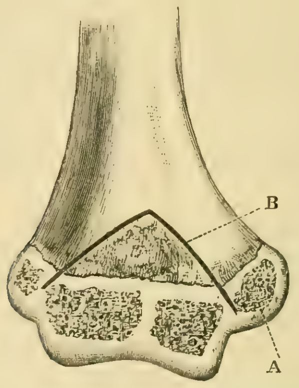


Fig. 182. Skizze des Humerus im Alter von 15 Jahren.
A. Condylus internus. B. Ansatzlinie des vorderen Teiles der Kapsel.

Gelenk steht schief, die Gelenkflächen neigen sich nach unten und innen. Daher kommt es, dass der Cond. externus sich nur 18 mm über der Gelenklinie befindet, während die Spitze des Cond. internus mehr als 2,5 cm oberhalb derselben liegt.

Eine durch die beiden Condylen gezogene Linie steht rechtwinklig auf der Achse des Oberarms, während sie mit der Achse des Vorderarms einen schiefen Winkel bildet.

Die Gelenklinie umfasst nur zwei Drittel der Breite der ganzen Linie zwischen den Spitzen der beiden Condylen.

Bei stärkster Extension befindet sich die Spitze des Olecranons ein wenig oberhalb der die beiden Condylen verbindenden Linie.

Von den Bändern des Ellenbogengelenks ist das vordere und das hintere vergleichungsweise dünn. Das innere, seitliche ist das stärkste und ausgedehnteste. Bei Resektionen ist es sehr wichtig, das äussere, seitliche Band womöglich

zu erhalten, weil es sich nach unten mit dem Lig. articulare verbindet.

Die drei in Beziehung auf diese Operation wichtigsten Muskeln sind der Biceps, der Brachialis anticus und der Triceps. Der Ansatz der beiden zuerst genannten Muskeln sollte niemals durchschnitten werden. Der Biceps setzt sich an das Tuberculum radii an, der Brachialis anticus an die Vorderseite der Ulna, an der Wurzel des Proc. coronoideus. Eine hinreichend tiefe Durchschneidung der Ulna, um den ganzen Proc. coronoideus einzuschliessen, opfert den Ansatz des Brachialis anticus nicht auf. Der Ansatz des Triceps

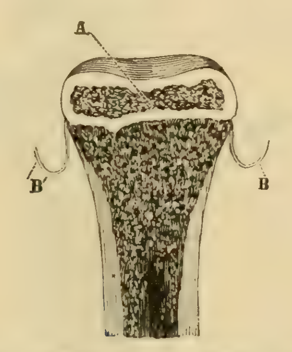


Fig. 183. Oberes Ende des Radius bei einer 15jährigen Person. (Nach Ollier.) A Epiphyse. B B′ Synovialmembran.

nimmt nicht nur die obere, flache Oberfläche des Olecranon ein, sondern auch einen bedeutenden Teil beider Seiten dieses Fortsatzes.

Von der Sehne des Triceps gehen zwei bedeutende seitliche Verbreiterungen aus, welche schief zur tiefen Fascie des Vorderarms hinabsteigen. (Fig. 188.) Davon ist die innere unbedeutend, die äussere aber wichtig und sollte immer erhalten bleiben, weil sie den Triceps in den Stand setzt, eine Wirkung auf den Vorderarm auszuüben, selbst wenn das Olecranon entfernt worden ist.

Der M. anconaeus und der Supinator brevis müssen bei jeder Resektion des Ellenbogens ernstlich gestört werden. Andere Muskeln, die mit dem Gelenke in sehr naher Beziehung stehen, sind der Extensor carpi radialis brevior und der Extensor carpi ulnaris.

Eine grosse Gefahr bei dieser Operation besteht in der Durchschneidung oder Verletzung des N. ulnaris, wo er in der Furche zwischen dem Olecranon und dem Condylus internus liegt.

Ein anderer, bei dieser Operation leicht zu beschädigender Nerv ist der N. interosseus posterior, welcher in Gefahr kommt, wenn das obere Ende des Radius entblösst wird.

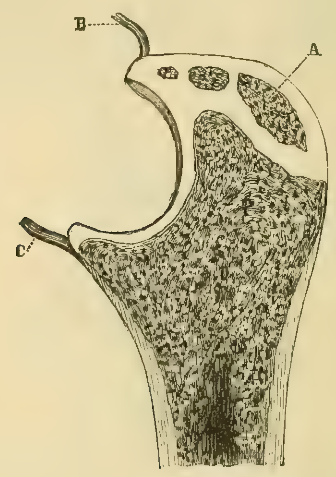


Fig. 184. Das obere Ende der Ulna bei einer 15jährigen Person. (Nach Ollier.) A. Epiphyse. B. Ligam. posterius. C. Ligam. anterius.

Die Gestaltung des arteriellen Plexus, welcher das Gelenk von allen Seiten umgiebt und versorgt, muss man immer gegenwärtig haben.

Die untere Epiphyse des Humerus ist sehr gross und enthält vier getrennte Knochenkerne. Die Hauptmasse der Epiphyse verbindet sich mit der Diaphyse um das sechzehnte oder siebzehnte Jahr, der Kern, welcher den Condylus internus bildet, im achtzehnten Jahre. Der Teil der Epiphyse, welcher den radialen Condylus und die Trochlea ausmacht, befindet sich innerhalb der Gelenkkapsel. Derjenige Teil, welcher die beiden Condylen bildet, befindet sich ausserhalb des Synovialsackes. (Fig. 182.)

Die obere Epiphyse des Radius bildet den Kopf des Knochens, liegt innerhalb des Synovialsacks des Gelenkes

und verbindet sich mit der Diaphyse zwischen dem sechzehnten und siebzehnten Jahre. (Fig. 183.)

Das Olecranon wird vorzugsweise durch die Diaphyse dargestellt; mehr als drei Viertel der Fossa sigmoidea major gehören diesem Teile des Knochens an. Der obere Teil des Olecranon ist bei der Geburt knorpelig. Im zehnten oder elften Jahre erscheint ein kleiner Knochenkern an der höchsten Stelle des Fortsatzes und bildet eine sehr dünne Epiphyse, welche nur die höchste, flache Oberfläche des Olecranon darstellt und wenig mehr als eine blosse Knochenschale bildet. Diese kleine Epiphyse verbindet sich mit der Diaphyse gegen das siebzehnte Jahr. Der vordere Teil derselben ist intrasynovial, der hintere, grössere Teil subperiostal. (Fig. 184.)

1. Resektion durch einen hinteren Medianschnitt.

Operation. Der Kranke liegt auf dem Rücken, dicht am Rande des Tisches. Der Chirurg steht an der zu operierenden Seite. Ein Assistent steht an der anderen Seite des Tisches, also an der gesunden Seite des Kranken, und hält das Glied. Der Oberarm steht vertikal oder rechtwinklig zur Fläche des Tisches, der Ellenbogen ist ein wenig gebeugt und der Vorderarm läuft quer über die Brust des Kranken, so dass der Ellenbogen stark nach auswärts vorsteht. (Fig. 186.) Wenn es sich um den rechten Arm handelt, steht der Operateur an der Lende des Kranken, beim linken Arm dicht an der Aussenseite des Rumpfs. Ein zweiter Assistent steht an der entgegengesetzten Seite und hilft das Glied festhalten, indem er Ober- und Vorderarm hält, und ein dritter zur Seite des Chirurgen stehend, ist bereit, die Zurückziehung der durchschnittenen Teile zu übernehmen.

So nehmen also Ulna und Radius die höchsten Stellen ein.

Der Gebrauch des elastischen Tourniquets ist, wo möglich, zu vermeiden.

Man braucht schmalklingige Retraktoren aus dem besten Stahl.

a) Der Einschnitt. Der Hautschnitt ist ungefähr 10 cm lang, liegt in der Längsachse des Vorderarms, und so, dass er durch die Mitte der Fossa olecrani des Humerus,

dann der Mitte des Olecranon entlang läuft, und dann der Crista oder dem hinteren Rande der Ulna folgt. (Fig. 185.)

Die Mitte des Schnitts muss der Spitze des Olecranon entsprechen, so dass sich 5 cm des Schnitts über dem Humerus und ebensoviele über Olecranon und Ulna befinden.

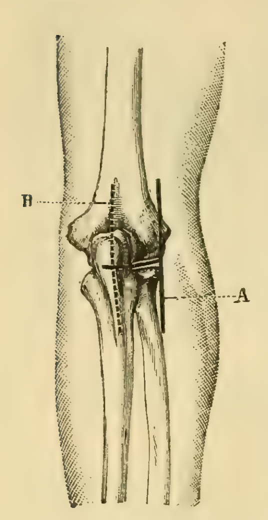


Fig. 185. Resektion des Ellenbogengelenks.
A. Einschnitt nach Roux.
B. Medianer Vertikaleinschnitt.

Man kann das starke, kurzklingige Resektionsmesser sogleich bis auf die Knochen einführen, so dass man bis auf das Olecranon einschneidet, die Sehne des Triceps in zwei teilt, das Gelenk durch das hintere Ligament öffnet und die hintere Seite des Humerus erreicht.

Da der Schnitt „von oben nach unten" gemacht wird, so wird man finden, dass bei der Stellung, welche das Glied einnimmt, das Messer zuerst auf die Ulna einschneidet, welche am höchsten liegt, und dann auf den Humerus. (Fig. 186.)

b) Freilegung des Olecranon und der Condylen des Humerus. Bei der Freilegung der Knochen zur Resektion muss man folgende Regeln beobachten. 1. Der Chirurg soll das Messer bis auf den Knochen einführen, seine Schnitte sollen kurz und kräftig und die Schneide gegen den Knochen gekehrt sein. 2. Das Periost soll in möglichst grosser Ausdehnung erhalten und alle ligamentösen Verbindungen geschont werden. Der Operateur soll sich bemühen, die Knochen durchaus nackt zurückzulassen. 3. Rugine und Elevator sollen zumeist gebraucht werden, das Messer seltener. Der linke Daumennagel muss kräftig gebraucht werden, um die Gewebe zurückzuziehen, sobald sie durchschnitten sind, und der Chirurg muss darauf gefasst sein, dass sein linker Daumen ihn noch mehrere Tage lang an die Operation erinnern wird. Auch gute Retraktoren müssen angewendet werden. Die Hauptsache bei der Operation ist die gründliche Abschälung des Olecranon und des unregelmässig gestalteten Humerus.

Mit dem inneren Teile der Wunde beschäftigt man sich zuerst.

Die innere Hälfte der Sehne des Triceps wird mit möglichst viel Periost von dem Olecranon abgeschält. Dann wird die Höhlung zwischen Olecranon und Condylus internus bloss gelegt, bis dieser Knochenfortsatz erreicht wird und als nackter Vorsprung daliegt.

Wenn sich der Operateur dicht an die Knochen hält und die drei angegebenen Regeln beobachtet, läuft er kaum Ge-

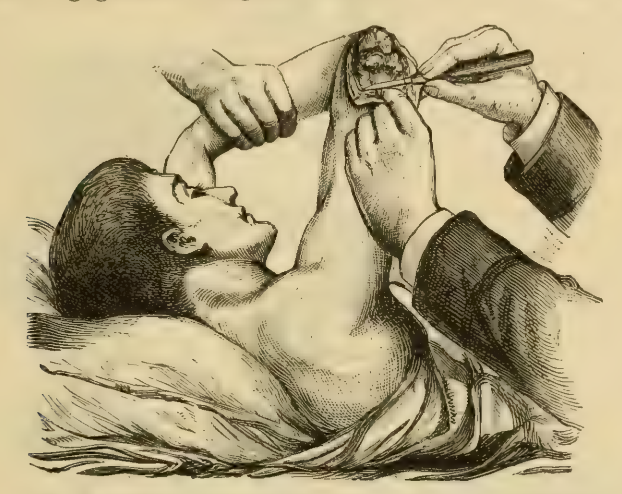


Fig. 186. Resektion des Ellenbogengelenks. Entblössung des Humerus.

fahr, den Ulnarnerven zu verletzen. Das innere seitliche Ligament wird von Humerus und Ulna abgelöst und das Periost so abgehoben, dass es den Ursprung der Beugemuskeln mit sich nimmt.

Jetzt wendet sich der Chirurg zu dem äusseren Teile des Einschnitts und trennt die Gewebe an dieser Seite ab, bis er den äusseren Condylus erreicht und entblösst. In diesem Stadium der Operation wird die äussere Hälfte der Sehne des Triceps abgelöst und zur Seite geschoben, ohne seine Verbindung mit der tiefen Fascie des Vorderarmes zu trennen; der Anconaeus wird von der Ulna abgehoben, das Ligam. laterale externum und der Ursprung der Streckmuskeln vom Humerus gelöst und der Supinator brevis zur Seite geschoben. Auch hier sind kräftige Retraktoren sehr nützlich. (Fig. 186.) Während dieses Teils des Verfahrens kann man den N. interosseus posterior verletzen.

Die Knochen des Gelenks sind nun frei von einander, ausser an der Vorderseite.

c) Das Absägen des Endes des Humerus. Der Ellenbogen wird jetzt in starke Beugung gebracht, so dass es leicht wird, den Humerus aus der Wunde hervorstehen zu

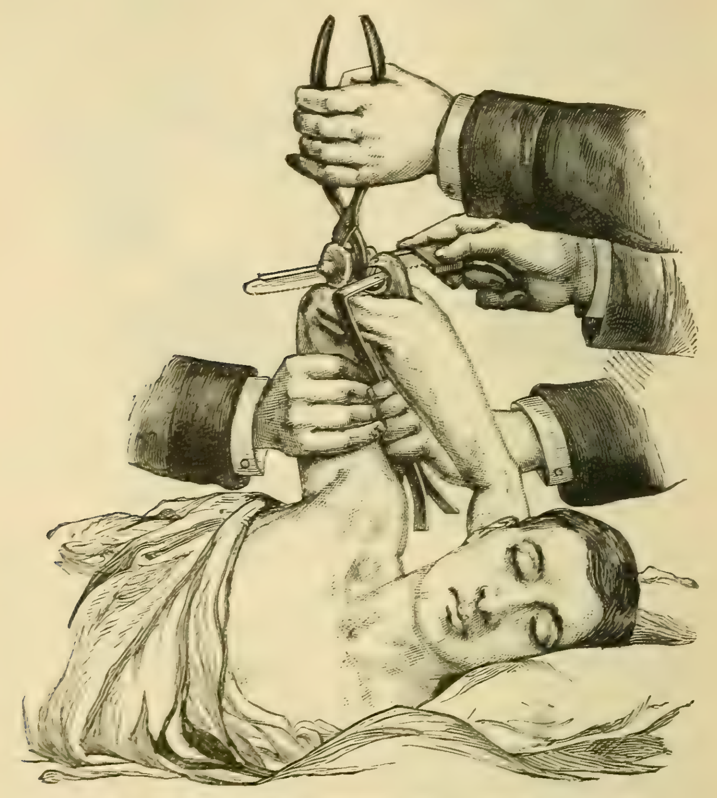


Fig. 187. Resektion des Ellenbogengelenks. Absägen des Humerus. (Abgeändert nach Farabeuf.)

lassen. Jetzt wird die Hand des Kranken in Pronationsstellung auf den Operationstisch gelegt, und zwar dicht an seinem Kopfe auf der kranken Seite. In dieser Stellung lässt sich der Arm gut festhalten, da die unteren Enden des Radius und der Ulna auf den Tisch gestemmt werden. Der Assistent, welcher den Oberarm hält, lässt das untere Ende des Humerus nach oben vortreten. Dieser Teil des Knochens

wird nun von seinen geringen vorderen Verbindungen gereinigt und so weit nach oben als nötig entblösst.

Der Chirurg ergreift jetzt den Knochen mit der Löwenzange, welche er in der linken Hand senkrecht hält, als wollte er den Knochen direkt nach oben ziehen. (Fig. 187.)

Eine schmale Säge mit beweglichem Rücken wird horizontal an das untere Ende des so fixierten Knochens angesetzt und die Resektion des Humerus vollendet.

Die Sägelinie kreuzt gewöhnlich den Knochen rechtwinklig zu seiner Längsachse, gerade an den Condylen.

Beim Sägen gebraucht man einen metallenen Retraktor oder Spatel, um die Weichteile zurückzuhalten.

Ein gebogener Metallstreifen von der in Fig. 187 sichtbaren Form entspricht diesem Zwecke vortrefflich.

d) Das Absägen der Enden des Radius und der Ulna. Während das Glied noch in derselben Stellung ist, zwängt der Assistent, welcher den Vorderarm hält, die Knochen dieses Teils nach oben und lässt sie ihrerseits aus der Wunde hervortreten. Die Ulna wird mit der Löwenzange gefasst, welche wieder vertikal gehalten wird, als wollte sie den Knochen direkt nach oben ziehen, und nach Anlegung des metallenen Spatels wird die Säge horizontal an der Basis des Fortsatzes angesetzt, wobei zugleich eine dünne Scheibe von dem oberen Ende des Radius entfernt wird. (Fig. 188.)

Die Wunde wird ausgewaschen, zugenäht und ein Drainrohr eingelegt.

Bemerkungen. Der hier beschriebene Einschnitt ist der von Park und Maisonneuve, und die Operation stellt die beste jetzt gebräuchliche Methode zur Resektion des Ellenbogengelenks dar, diejenige Methode, welche, wenn man den Lehrbüchern glauben darf, jetzt am allgemeinsten angenommen ist.

Die Operation ist einfach, die Knochen werden auf beiden Seiten leicht freigelegt, der Ulnarnerv wird geschont, die Sehne des Triceps wird möglichst wenig verletzt und für wirksame Drainierung wird gesorgt.

Die oben beschriebene Methode kann als zur offenen Methode gehörig betrachtet werden, obgleich möglichst viel Periost und ligamentöses Gewebe erhalten wird.

Die vollständige subperiostale Exartikulation wird im folgenden Kapitel beschrieben.

Das ganze Periost zu erhalten, ist äusserst schwierig und oft unmöglich oder unzweckmässig. Bei der obigen

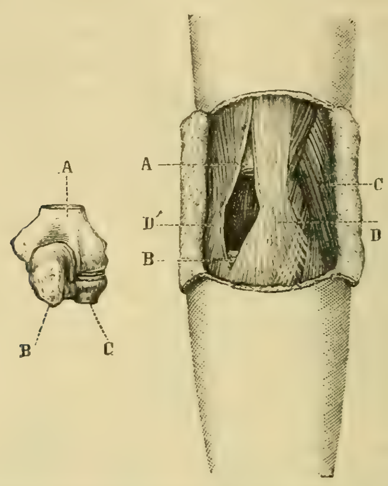


Fig. 188. A) Der rechte Ellenbogen nach der Resektion mit dorsalem Einschnitt. (Nach Farabeuf.) A. Humerus. B. Ulna. C. Supinator longus und Extensor carpi radialis. D. Äussere Ausbreitung der Sehne des Triceps. D' Innere Ausbreitung derselben.
B) Die bei der Resektion entfernten Teile. A. Humerus. B. Ulna. C. Radius.

Operation wird der Knochen, soweit es in der grossen Mehrzahl der Fälle möglich ist, vom Periost entblösst.

Man kann das vorspringende Ende der Ulna in einem früheren Stadium der Operation absägen, um das untere Ende des Humerus leichter freimachen zu können.

2. Die subperiostale Methode.

Die eben beschriebene Methode ist, wenn sie genau ausgeführt wird, ebenfalls ein Beispiel der subperiostalen Methode, wie sie sich in den meisten Fällen ausführen lässt.

Die folgende Beschreibung ist dem Bericht Farabeufs über die „Méthode de la rugine“ im Gegensatz zur Methode du bistouri entnommen. (Vergl. Seite 633 und Fig. 170.)

Operation. a) Der Einschnitt. Dieser ist genau derselbe, wie bei der vorigen Operation. Der Arm befindet sich an der Seite des Kranken. Der Ellenbogen ist gestreckt, die

Hand proniert. Der Ellenbogen ruht auf einem kleinen, harten, runden Kissen, welches auf dem Tische neben dem Kranken liegt.

Der Schnitt wird bis auf den Knochen hinab geführt, so dass das Periost von Humerus und Olecranon zerschnitten, die Gelenkkapsel geöffnet und die Sehne des Triceps in zwei geteilt wird.

Bei der Lage, welche das Glied jetzt einnimmt, liegt die äussere oder radiale Lippe der Wunde höher, die innere tiefer, dem Kissen näher.

b) Abschälung der hinteren und äusseren Teile. Der Chirurg beginnt mit dem oberen oder äusseren Teile der Wunde, legt die Tiefe des Einschnitts frei und zieht die Weichteile mit geeigneten Retraktoren zur Seite.

Mit Rugine und Elevator legt er nun den äusseren Teil des Olecranons bloss, indem er die Rugine vorwärts schiebt, bis er die Gelenkfläche des Olecranon erreicht und zugleich mit dem Periost die äusseren seitlichen und Ringbänder und einen Teil des hinteren Ligaments abgetrennt hat.

Jetzt wendet er sich zum Humerus, schält das Periost von der äusseren Seite der Fossa olecrani los und setzt den Entblössungsprozess fort, bis er den hinteren und äusseren Teil des Humerus freigelegt und den Condylus ext. erreicht hat. Nun wird der Ellenbogen ein wenig gebeugt, um diesen Fortsatz besser zu Gesicht zu bringen und derselbe seines Periosts und seiner Muskel- und Bänderansätze gänzlich beraubt.

Mit dem Periost wird der äussere Teil des Ligam. posterius abgehoben und nach aussen verschoben worden sein.

c) Abschälung der inneren und hinteren Teile. Die Lage des Gliedes wird nun geändert. Die Hand wird aufwärts über den Kopf weg geführt; so kommt der Arm dicht an das Gesicht, und die in Supination gehaltene Hand befindet sich am oberen Ende des Tisches. Das Glied ist gestreckt, und das Kissen stützt wieder das Ellenbogengelenk. Jetzt ist die Wunde umgekehrt, die innere Lippe liegt oben. Der Operateur entblösst mit der Rugine die innere Seite des Olecranon; er löst den Rest des Triceps und das Ligam. posterius ab. Die Lostrennung wird bis zum inneren Rande der Gelenk-

fläche fortgesetzt und das Ligam. laterale internum mit dem Periost abgeschält.

Jetzt wird die hintere, innere Oberfläche des Humerus, mit Einschluss des inneren Teils der Fossa olecrani und des Condylus internus entblösst. Um den Condylus zu erreichen, muss das Gelenk ein wenig gebeugt werden.

d) Durchsägung des Humerus. Das Gelenk lässt sich nun dislozieren; es wird gebeugt, und man lässt das untere Ende des Humerus aus der Wunde hervortreten. Die Vorderseite des Knochens mit Einschluss der Fossa coronoidea wird vom Periost entblösst, und mit diesem wird das vordere Gelenkband entfernt.

Jetzt ist das Ende des Humerus ganz nackt; es wird mit der Löwenzange gefasst und abgesägt.

e) Durchsägung von Radius und Ulna. Jetzt bleibt nur noch übrig, den vorderen Teil der Ulna zu reinigen, mit Einschluss des Proc. coronoideus, sowie den Hals des Radius und die freigelegten Knochen unter den angegebenen Vorsichtsmassregeln (Fig. 188) zu durchsägen.

Bemerkungen. Diese Operation ist in der Theorie bewundernswürdig, kann aber oft in der Praxis nicht ganz durchgeführt werden. In einigen Fällen, z. B. bei Resektionen Erwachsener wegen Verletzung, wird die Abschälung praktisch unmöglich sein. Besonders schwer ist es, das Olecranon und die Fossa coronoidea vom Periost zu entblössen. In manchen Fällen von Erkrankung wird es gar nicht wünschenswert sein, die ergriffene Membran zu erhalten.

3. Andere Formen der Operation.

Bei der ersten Einführung der Operation benutzte man gewöhnlich den zuerst von Moreau eingeführten, H-förmigen Einschnitt. (Fig. 189, B.)

Dieser Einschnitt wurde von Syme, Dupuytren und vielen anderen benutzt. Auch Jäger und Lister wendeten ihn an, liessen aber den äusseren Vertikalstrich des H weg. Roux liess auf ähnliche Weise den inneren Vertikalstrich weg. (Fig. 185, A.) Bei allen früheren Operationen wurde die Sehne des Triceps ganz durchschnitten.

Die spätere Erfahrung hat jede Art von Querschnitt bei dieser Operation verworfen.

Chassaignac machte einen hinteren Längsschnitt längs der Aussenseite des Olecranon, und Langenbeck einen solchen längs dessen Innenseite. Diese Schnitte machten die Freilegung einer Seite des Gelenks sehr leicht, aber erschwerten die der anderen Seite bedeutend. Sie sind weniger zweckmässig als der hier beschriebene Medianschnitt.

Es bleibt noch übrig, zwei vortreffliche Operationen mittelst seitlicher Schnitte zu beschreiben.

Olliers Operation mit dem Bajonnettschnitt. Der obere Teil dieses Einschnitts ist vertikal, befindet sich dem Zwischenraume zwischen dem Triceps und dem Supinator longus gegenüber, beginnt 5,5 cm oberhalb der Gelenklinie und läuft zur Spitze des Condylus externus herab.

Von da läuft er schief nach unten und innen nach der Basis des Olecranons, und folgt endlich dem hinteren Rande der Ulna 3,7 bis 5 cm weit. (Fig. 189, A.)

Über dem Condylus internus wird ein 2,5 cm langer Einschnitt gemacht, welcher dazu dient, die Spitze des Condylus zu entblössen und den Ansatz des Ligam. internum abzulösen.

Der Operateur wendet sich zur Hauptwunde, und indem er sich mehr der Rugine als des Messers bedient, schält er den äusseren Condylus ab, trennt das Ligam. laterale externum los, macht den Kopf des Radius frei, löst die Sehne des Triceps zugleich mit dem Periost los, entblösst das Olecranon und die Ränder der Cavitas sigmoidea, und löst den Ansatz des Brachialis anticus ab.

Die Knochen des Vorderarms werden jetzt nach vorn luxiert und mit einer feinen Säge abgetragen.

Darauf wird das innere Segment des Humerus von allen seinen Verbindungen befreit, und wenn der Knochen entblösst ist, der nötige Sägeschnitt ausgeführt.

Diese Methode hat einige Vorzüge, ist aber unnötig kompliziert. Die Sehne des Triceps wird nicht gehörig freigelegt und ihre wichtige äussere Ausbreitung durchschnitten. Der Ulnarnerv ist schwerer zu vermeiden. Die Wunde ist gross und eignet sich nicht gut zur Drainierung. Der innere Einschnitt liegt nicht gut und kann bei der Nachbehandlung Schwierigkeiten machen.

Hüters Operation ist eine Abänderung der eben beschriebenen, und ist als sehr brauchbar besonders in Fällen von Ankylose betrachtet worden.

Sie wird in folgenden Stadien ausgeführt:

a) Ulnarschnitt und Entblössung des Condylus internus. Ein 2,5 cm langer Einschnitt wird über dem Condylus internus, ein wenig nach seiner Vorderseite zu gemacht. Dieser Schnitt geht bis auf den Knochen, und mit Rugine und Elevator werden das Periost, das Ligam. laterale internum

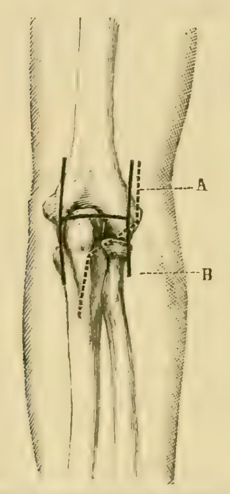


Fig. 189. Resektion des Ellenbogengelenks. A. Olliers Einschnitt. B. H-förmiger Einschnitt von Moreau.



Fig. 190. Resektion des Ellenbogengelenks. Seitliche Einschnitte, wie sie bei Resektionen wegen Ankylose gebräuchlich sind.

und die vereinigten Sehnen der Beugermuskeln von dem Knochen abgelöst. Das Gelenk wird geöffnet. Man muss sich hüten, den Ulnarnerven zu verletzen.

b) Radialschnitt und Resektion des Kopfes des Radius. Jetzt wird der Arm mit der Radialseite nach oben gelegt und auf einem harten Kissen in extendierter Lage befestigt. Der Radialschnitt ist ungefähr 10 cm lang. Er läuft an der äusseren und hinteren Seite des Gelenks hin.

Die Mitte des Schnitts befindet sich über dem Condylus externus und sein unterer Teil über dem Radius. (Fig. 190.) Mit den stumpfen Instrumenten wird das Periost vom äusseren Condylus abgelöst, zugleich mit den Sehnenansätzen und dem

Ligam. laterale externum. Das Ligam. orbiculare wird quer durchschnitten und das Gelenk von der Radialseite aus geöffnet.

Der Kopf des Radius ist nun frei; er wird mit einer Stichsäge abgetragen.

c) Resektion des Humerus. Der Finger wird bei gebeugtem Ellenbogen auf der Ulnarseite in das Gelenk eingeführt. Die Grenzen des vorderen Teiles der Kapsel werden bestimmt, und zuerst mit dem Messer, und dann mit dem Elevator wird die vordere Seite des Humerus, soweit es möglich ist, von Periost und Ligament entblösst.

Jetzt streckt man den Ellenbogen, lässt den hinteren Teil der Kapsel hervortreten, und schält nun die Gewebe an dieser Seite vom Knochen ab. Dadurch wird das untere Ende des Humerus entblösst, und durch Abduktion des Vorderarms (d. h. nach der Ulnarseite zu) lässt man dieses Knochenende durch die Wunde hervortreten. Man fasst es mit der Zange und sägt es ab. Der Ulnarnerv darf nicht zu Gesicht kommen.

d) Resektion des Olecranon. Das Olecranon ist in der radialen Wunde leicht zur Erscheinung zu bringen. Mit der Rugine wird es vom Periost entblösst und von seiner Verbindung mit der Sehne des Triceps befreit. Dann werden der obere Teil der Ulna und der Proc. coronoideus ihrer Bedeckung beraubt, und der Knochen gerade über der Basis des Proc. coronoideus durchsägt.

Diese Operation ist sicherlich ausgezeichnet und hat, was die Funktion des Gelenks betrifft, vortreffliche Resultate gegeben. Sie eignet sich besonders gut für Resektionen wegen Ankylose. Die Methode wird für subperiostal gehalten. Für gewöhnliche Zwecke bietet Hüters Operation keinen Vorteil vor dem medianen Dorsalschnitte.

Nachbehandlung. Nach der Operation muss das Glied auf eine passende Schiene gebracht und die Knochen so zurecht gelegt werden, dass die grösseren Durchmesser der Knochenoberflächen einander entsprechen und sich nicht kreuzen. Die Hand soll sich in einer Mittelstellung zwischen Pronation und Supination befinden und der Ellenbogen sehr leicht gebeugt sein; so leicht, dass der Vorderarm sich näher der gestreckten Stellung befinden soll, als einer zum Arm

rechtwinkligen. Die meisten Chirurgen empfehlen den Winkel von 135 Grad.

Man hat viele Arten von Schienen erdacht. Die Haupterfordernisse solcher Geräte bestehen darin, dass sie leicht, stark, steif, leicht rein zu halten sind und die Drainierung und den Verband der Wunde nicht erschweren.

Masons Schiene (Fig. 191) entspricht ihrem Zwecke gut, und erlaubt auch Bewegung des Gelenks, ohne Entfernung der Schiene. Die Finger müssen frei sein. Die Schiene mit dem Glied kann zuerst aufgehängt sein, oder auf einem Kissen mit Sandsack ruhen.

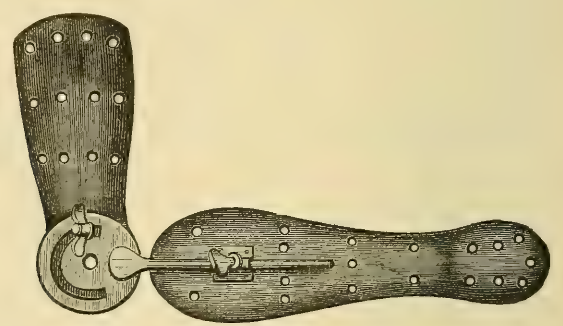


Fig. 191. Masons Schiene bei Ellenbogenresektion.

Man muss nicht vergessen, dass die Knochen des Vorderarms geneigt sind, sich nach rückwärts zu verziehen, dass bei zu grosser Entfernung der Knochen von einander ein dreschflegelartiges Gelenk, und dagegen bei zu grosser Annäherung der durchsägten Knochenenden bei jungen Leuten knöcherne Ankylose entstehen kann.

Im allgemeinen kann man sagen, dass die günstigste Entfernung zur Entstehung eines künstlichen Gelenks 12 mm beträgt.

Nach erfolgreicher, subperiostaler Resektion ist bei gesunden Personen die Neigung zur Ankylose sehr stark. Da diese besonders bei Kindern zu fürchten ist, so kann man das Glied von Anfang an in rechtwinklige Schienen legen, wie sie zu diesem Zwecke von Mr. Jacobson empfohlen werden. (Brit. Med. Journ. Vol. I, 1877, p. 774.)

Auch wenn sehr viel Knochen entfernt worden ist, wird

von vielen vom Anfang an der Gebrauch einer rechtwinkligen Schiene empfohlen.

Passive Bewegungen der Finger und der Schulter, und die Beugung und Streckung des Handgelenks soll man möglichst bald nach der Operation beginnen — vielleicht schon am dritten Tage — und täglich fortsetzen. Passive Bewegungen des Ellenbogens können gegen den zehnten Tag beginnen, vorausgesetzt, dass der Heilungsprozess günstig fortgeschritten ist und das Verfahren von dem Kranken ohne übermässigen Schmerz ertragen werden kann. Bei Kindern kann es nötig sein, solche Bewegungen zuerst in der Narkose auszuführen.

Nach Verlauf von vier oder fünf Wochen kann der Vorderarm nach und nach gehoben werden, bis er mit dem Oberarm einen rechten Winkel bildet. Nach sechs oder acht Wochen kann man die Schiene abnehmen und den Ellenbogen sich frei bewegen lassen. Man soll zu aktiven Bewegungen, unterstützt von Massage und Galvanismus, raten, und vier Monate nach der Operation soll das neue Gelenk Festigkeit gewonnen haben, und im stande sein, viele freie Bewegungen auszuführen.

Resultate. Die Resektion des Ellenbogengelenks hat im ganzen sehr befriedigende Erfolge aufzuweisen, und in vielen, besonders günstigen Fällen sind die Resultate geradezu wunderbar gewesen. Selbst wenn Ankylose mit rechtem Winkel eintritt, ist der Zustand des Gliedes vorteilhafter als zu der Zeit, wo es krankhaft ergriffen war. In den unglücklichsten Fällen ist die Wiederherstellung aus irgend einem Grunde unvollkommen, es entsteht ein Schlottergelenk, ein dreschflegelartiges Glied. Aber auch in diesem Falle lässt sich durch einen guten Apparat viel erreichen.

„Nach meiner Erfahrung," schreibt Sir William MacCormac, „ist mehr Neigung zu Ankylose, als zu vermehrter Beweglichkeit vorhanden, wenigstens nach Operationen wegen Knochenerkrankung. In traumatischen Fällen mag es umgekehrt sein."

Ashhursts Tabellen (Encyclopedia of Surgery, 1884, Vol. IV) führen 1786 Fälle an und geben die Sterblichkeit bei Resektion nach Schusswunden zu 24,6 Prozent, nach

anderen Verletzungen zu 15,1 Prozent und nach Krankheit zu 10,6 Prozent an. Eine grosse Zahl dieser Fälle gehören nicht der Neuzeit an, und verbesserte Methoden der Wundbehandlung haben die Sterblichkeit bedeutend vermindert.

Dreizehntes Kapitel.

Resektion des Humerus.

Teile der Diaphyse des Humerus sind wegen komplizierter Frakturen, wegen Knochenerkrankung und wegen Neubildungen reseziert worden. Die erfolgreichsten Operationen dieser Art sind wegen falschen Gelenks nach Brüchen und bei schlecht vereinigten Brüchen ausgeführt worden. Bei Schusswunden sind die Resultate nicht günstig gewesen. Im amerikanischen Kriege betrug die Sterblichkeit nach primären Resektionen von Teilen des Humerus 30 Prozent. (Otis.)

Bei akuter Nekrose bei jungen Personen ist die ganze Diaphyse mit vortrefflichem Erfolg subperiostal entfernt worden, indem sich der Knochen in bedeutendem Masse wieder erzeugt hat.

Langenbeck resezierte den ganzen Humerus bei einem zwanzigjährigen Manne wegen Nekrose, welche auf eine Schusswunde gefolgt war. Eine neue Knochenmasse füllte die Stelle des ursprünglichen Knochens aus und es bildeten sich neue Gelenke an der Schulter und am Ellenbogen. Vier Jahre nach der Operation hatte der operierte Arm nur 8 cm an Länge verloren. Der Kranke konnte viele Bewegungen ausführen, obgleich das Glied sehr schwach war.

Der Humerus wird durch einen Einschnitt an der Aussenseite des Arms freigelegt. Wenn es den oberen Teil der Diaphyse betrifft, macht man den Einschnitt in dem Zwischenraume zwischen dem Deltoideus und dem Pectoralis major. Wenn es sich um den unteren Teil handelt, folgt das Messer einer Linie, welche über dem Ansatz des Deltoideus und längs dem äusseren intermuskularen Septum liegt. Die erste

Sorge des Operateurs muss sein, den N. musculo-spiralis aufzusuchen, welcher sorgfältig isoliert und zur Seite gezogen wird. Der Knochen wird zweckmässig mit der Kettensäge durchschnitten.

Vierzehntes Kapitel.

Resektion des Schultergelenks.

Die unter diesem Namen bekannte Operation besteht in Wirklichkeit in der Resektion des oberen Endes des Humerus. Das Schultergelenk wird nicht reseziert, oder mit anderen Worten: der Teil der Scapula, welcher die Fossa glenoidea enthält, wird nicht mit dem Gelenkkopfe des Humerus abgesägt. Es können Knochenteile aus der Fossa glenoidea

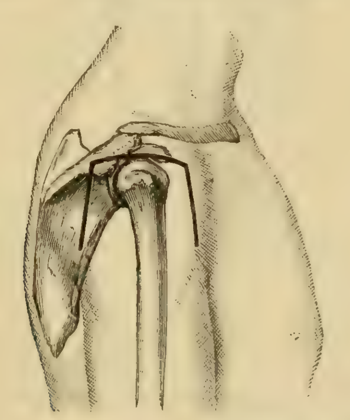


Fig. 192. Resektion der Schulter. Moreaus viereckiger Lappen.

ausgemeisselt werden, aber mehr als das geschieht selten. Die Operation wird verhältnismässig selten ausgeführt, und die Gründe, aus denen es geschieht, sind dieselben, wie bei anderen Gelenkresektionen. In wenigen Fällen ist das obere Ende des Humerus wegen Neubildung entfernt worden.

Resektion wegen Tuberkulose des Gelenks ist, wenigstens in England, äusserst selten.

Der Zweck der Operation ist die Herstellung eines falschen Gelenks. Der Humerus wird gewöhnlich im chirurgischen Halse abgetragen.

Bei dieser Resektion ist die subperiostale Methode besonders zu empfehlen.

Die Resektion der Schulter wurde zuerst von Bent in Newcastle im Jahre 1771 ausgeführt. (Philos. Trans. Vol. XIV, p. 353, 1774.) Orred von Chester that dasselbe im Jahre 1778. (Ibid. Vol. XIX, p. 6, 1779.) Im Jahre 1786 resezierte

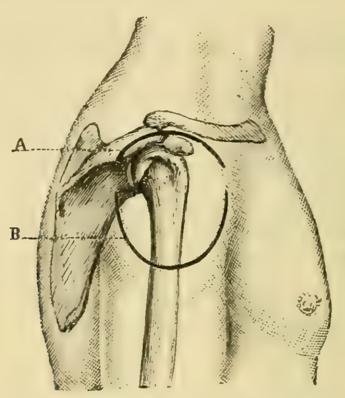


Fig. 193. Resektion des Schultergelenks.
A. Supra-acromialer Einschnitt. (Neudörfer.) B. Morels abgerundeter Lappen.

Moreau der ältere das Schultergelenk, indem er nicht nur das obere Ende des Humerus abtrug, sondern auch den Teil der Scapula, welcher die Fossa glenoidea trägt und einen Teil des Acromion.

In England wurde diese Operation von Syme warm empfohlen, und ihm gehört das Verdienst, derselben unter die anerkannten Verfahrungsweisen der modernen Chirurgie Aufnahme verschafft zu haben.

Bei den früheren Operationen wurde das Gelenk durch Aufhebung eines Lappens in der Deltoidgegend freigelegt.

Bent machte einen Lappen mit innerer Basis mittelst eines vertikalen und zweier querlaufenden Schnitte.

Moreaus Lappen hatte die Basis nach unten (Fig. 192), während der von Morel angegebene sie nach oben hatte (Fig. 193, B). Syme machte einen hinteren Lappen von ziemlicher Grösse, der von Sabatier war V-förmig.

Die Lappenoperationen sind aus der Praxis verschwunden. Das Verdienst, den jetzt gebräuchlichen einfachen, vorderen, vertikalen oder schiefen Einschnitt eingeführt zu haben, wird Baudens und Malgaigne zugeschrieben. Indessen hatte schon Orred sich eines Längsschnitts von der Pfanne des Schultergelenks bis zum Ansatz des Deltoideus bedient.

Chassaignac (1844) scheint zuerst den Rat gegeben zu haben, die Sehne des Biceps nicht zu durchschneiden.

Die Vervollkommnung der subperiostalen Methode ist das Werk Olliers.

Neudörfer gebrauchte einen gekrümmten Schnitt, welcher von der Spina scapulae ausging und über das Acromion nach dem Proc. coracoideus lief. Das Acromion wurde durchsägt und der Kopf des Knochens herausgeschoben. (Fig. 193, A.)

Anatomisches. Das Schultergelenk ist von sehr einfachem Bau, und die Knochenpunkte in seiner Nachbarschaft sind leicht zu erkennen. Der Teil des Humerus, welchen man unter dem M. deltoideus fühlt, ist nicht der Kopf, sondern die Tuberositäten: Die grössere Tuberosität nach aussen, die kleinere vorn. Man kann einen grossen Teil des Kopfes des Humerus durch die Kapsel fühlen, wenn die Finger bei abduziertem Gliede hoch in die Achselhöhle eingeführt werden.

Wenn der Arm an der Seite herabhängt, mit der Palma nach vorn, so sieht die Bicipitalfurche gerade nach vorn.

Man kann die Lage des Coraco-acromial-Ligaments bestimmen, und ein durch seine Mitte eingestossenes Messer würde die Sehne des Biceps treffen und das Schultergelenk öffnen.

Die Furche zwischen dem Pectoralis major und dem Deltoideus lässt sich gewöhnlich erkennen. In ihr läuft die Vena cephalica und ein starker Ast der Art. acromio-thoracica. Nahe an der Furche, ein wenig unterhalb der Clavicula, kann man den Proc. coracoideus fühlen. Aber der Processus befindet sich nicht wirklich in dem Zwischenraum zwischen beiden Muskeln, sondern wird von den höchsten Fasern des Deltoideus bedeckt.

Der Nervus circumflexus und die Art. circumflexa posterior kreuzen den Humerus in einer horizontalen Linie, welche ungefähr einen Finger breit über der Mitte des M. deltoideus

liegt, von dem Acromion nach dem Ansatz des Deltoideus zu gemessen. Die Arterie liegt gewöhnlich oberhalb des Nerven. Die Stelle, wo diese Gebilde den Humerus kreuzen, entspricht ungefähr dem chirurgischen Halse.

Die Gelenkkapsel ist sehr schlaff und an den Humerus längs der Linie des anatomischen Halses angeheftet.

Die Linie des Epiphysenknorpels sieht man in Fig. 194. Der innere Teil des Knorpels liegt innerhalb der Kapsel, der

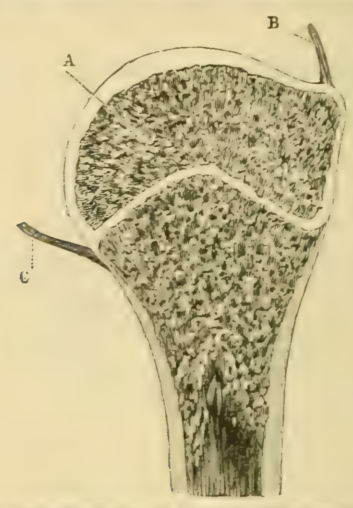


Fig. 194. Das obere Ende des Humerus bei einer 16jährigen Person. (Nach Ollier.) A. Epiphyse. B. Oberer Teil der Kapsel. C. Unterer Teil der Kapsel.

äussere, vordere und hintere Teil sind ganz subperiostal. Die Epiphyse verbindet sich mit der Diaphyse gegen das zwanzigste Jahr.

Der chirurgische Hals liegt zwischen den Basen der Tuberositäten und den Ansätzen des Latissimus dorsi, Teres major und Pectoralis major. (Fig. 195.)

An die grössere Tuberosität setzen sich der Supraspinatus, Infraspinatus und Teres minor, an die kleinere der Subscapularis an.

1. Die Operation mit vorderem Einschnitt.

Die hier beschriebene Methode ist die „offene". Über das subperiostale Verfahren wird später gehandelt werden.

Operation. Der Kranke liegt auf dem Rücken, dicht

am Rande des Tisches, mit stark erhobenen Schultern. Der Ellenbogen wird gebeugt und ein wenig von der Seite abgezogen. Der das Glied haltende Assistent sitzt oder steht an der Hüfte des Kranken. Der Chirurg steht an der Aussenseite der Schulter vor dem Kranken. Ein zweiter Assistent steht hinter der Schulter, dem Operateur gegenüber. Die Knochenpunkte um das Gelenk werden festgestellt.

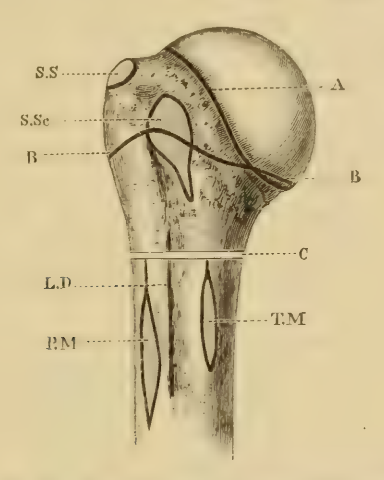


Fig. 195. Skizze des oberen Endes des Humerus.
A. Ansatz der Kapsel und anatomischer Hals. **B.** Epiphysenlinie. **C.** Chirurgischer Hals. **S. S.** Supraspinatus. **S Sc.** Subscapularis. **L. D.** Latissimus dorsi. **P. M.** Pectoralis major. **T. M.** Teres major.

a) Der Einschnitt. Der Schnitt ist 8,5 bis 10 cm lang, beginnt an der Aussenseite der Spitze des Proc. coracoideus und wird nach unten und ein wenig nach aussen geführt, um der Neigung des vorderen Randes des M. deltoideus zu folgen. (Fig. 196, A.)

Das Messer wird gerade auf das Gelenk hinabgeführt, der Coraco-acromial-Bogen freigelegt und die Gelenkkapsel in der Linie des Einschnitts entblösst. Dann sucht man die Sehne des Biceps auf und öffnet das Kapselband in senkrechter Richtung gerade an der Aussenseite der Sehne. Der Schnitt wird zweckmässig von unten nach oben geführt.

b) Abtrennung des äusseren Wundrandes. Der Operateur trennt die Weichteile an der äusseren Seite der Wunde von

dem Knochen. Am rechten Arme wird dies der linke Wundrand sein und umgekehrt.

Die Teile werden mit dem linken Daumen, nötigenfalls mit Retraktoren, gut zurückgezogen. Der Chirurg bedient sich eines stumpfspitzigen Messers und trennt die Weichteile vom oberen Ende des Humerus, indem er auf den Knochen einschneidet.

Das Instrument muss so dicht am Knochen gehalten werden, als möglich. Bei dem Fortschreiten der Lostrennung rotiert der Assistent den Humerus nach innen, während er zugleich den Ellenbogen senkt und den Kopf des Knochens nach vorn schiebt.

Der Chirurg entfernt die Kapsel von dem äusseren Teile des Knochens; nach Erreichung der äusseren Tuberosität trennt er die Ansätze des Supraspinatus, Infraspinatus und Teres minor.

Der zweite Assistent hilft bei Zurückziehung der Weichteile.

c) Die Abtrennung des inneren Wundrandes. Das Glied wird in seine frühere Lage zurückgebracht, und der Chirurg trennt an der inneren Seite die Weichteile auf die eben beschriebene Weise vom Knochen. Bei weiterem Fortschreiten wird der Humerus nach aussen rotiert, und wenn die Tuberositas minor erreicht ist, wird der Ansatz des Subscapularis durchschnitten, sowie die Befestigung der Kapsel jenseits desselben.

In diesem Stadium muss man auf die Sehne des Biceps achten, welche zur Seite gezogen wird.

d) Freilegung des Halses des Knochens. Die Sehne des Biceps wird nach innen gezogen. Der Ellenbogen wird gebeugt und der Arm senkrecht gehalten (d. h. zu dem Tische) und nach oben gezogen, so dass der Kopf des Humerus aus der Wunde hervortritt. Der hintere Teil des Halses wird entblösst und die Teile für den Durchgang der Säge vorbereitet.

e) Resektion des Kopfes des Humerus. Der Chirurg ergreift mit der in der linken Hand gehaltenen Löwenzange den Kopf des Knochens und sägt ihn entweder mit einer kleinen Säge nach Butcher oder mit einer dünnen Säge mit beweglichem Rücken ab. Der Schnitt soll ein wenig von

aussen nach unten und innen geneigt sein, so dass kein scharfes Ende bleibt, welches auf die Axillargefässe oder Nerven drücken könnte.

Bei Durchsägung des linken Humerus steht der Chirurg vor dem Kranken; wenn es sich um den rechten handelt, wird er es zweckmässiger finden, hinter der Schulter zu stehen (neben dem Kopfe des Kranken). Während des Sägens

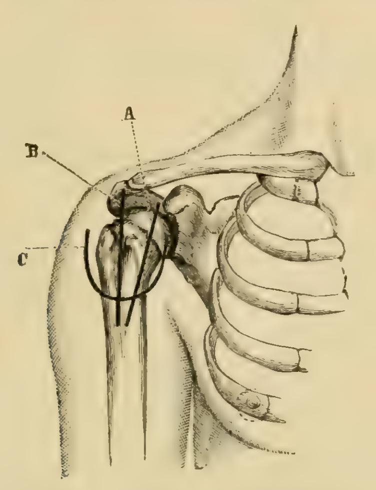


Fig. 196. Resektion des Schultergelenks.
A. Einschnitt von Baudens, Hüter und Ollier. B. Vertikalschnitt von Langenbeck und Anderen. C. Morels Einschnitt.

müssen die Weichteile durch metallene Spatel geschützt werden.

f) Die Gelenkhöhle wird untersucht, eine Gegenöffnung zur Drainierung am hinteren, unteren Teile der Wunde gemacht, der Hautschnitt durch Nähte vereinigt und das Glied in seine Stellung gebracht.

Bemerkungen. Diese Methode kann als die beste und am allgemeinsten befolgte zur Resektion der Schulter gelten.

Die Kapsel wird schnell erreicht; die Sehne des Biceps leicht aufgefunden und vor Verletzung geschützt, und der M. deltoideus, der wichtigste der Schulter, bleibt unversehrt. Die Wunde ist zur Drainierung nicht wohl geeignet, daher wird die soeben beschriebene Gegenöffnung gemacht. Der

hier angegebene Einschnitt ist von Baudens, Hüter und Ollier angenommen.

Langenbecks Einschnitt liegt mehr nach aussen und hat zum Ausgangspunkte das Acromio - clavicular - Gelenk. (Fig. 196, B.) Eine so gelegene Hautwunde bietet keine besonderen Vorteile dar, während sie den Nachteil hat, den M. deltoideus schwerer zu schädigen.

Wenn man an der linken Seite operiert, kann es zweckmässig sein, die linke Seite der Wunde zuerst abzulösen.

Man soll möglichst wenig Knochen entfernen. In einigen Fällen kann es ausführbar sein, die Durchsägung am anatomischen Halse vorzunehmen. Es wird offenbar ein grosser Gewinn sein, wenn eine der Tuberositäten erhalten werden kann. Je höher durchsägt wird, desto grösser ist die Schnittfläche.

Bei Kindern kann nur sehr wenig von dem Knochen abgetragen werden, ohne die ganze Epiphyse wegzunehmen. Was das Wachstum des Armes betrifft, ist diese die wichtigste Epiphyse des Gliedes.

Einige Chirurgen haben empfohlen, den Knochen in situ abzusägen, d. h. den Kopf nicht aus der Wunde hervortreten zu lassen. Diese Methode ist jedoch weniger genau, bietet weniger Gelegenheit, die Teile gründlich zu untersuchen und setzt die Weichteile der Verletzung durch die Säge aus. Um den Knochen in situ zu durchsägen, muss man eine Kettensäge gebrauchen.

2. Die subperiostale Operation.

Die Lagerung des Kranken ist dieselbe wie bei der vorigen Operation. Der Arm liegt an der Seite. Der Einschnitt ist derselbe. Die Kapsel wird freigelegt, die Sehne des Biceps entblösst.

Die Kapsel wird an der Aussenseite der Bicepssehne senkrecht eingeschnitten, und der Schnitt durch das Periost am Knochenhalse bis zu der beabsichtigten Sägestelle abwärts geführt. Nun wird das Messer zur Seite gelegt, um zu Rugine und Elevator zu greifen. An dem äusseren Segmente der Wunde beginnend, trennt der Chirurg alle Weichteile vom Knochen und löst das Periost, das Kapselband und die Muskelansätze in einer einzigen, ununterbrochenen Schicht

ab. Die Rugine wird nach oben und unten geführt. Der Arm wird nach und nach nach innen rotiert und zugleich abduziert, und der Kopf des Humerus nach oben und vorn geschoben. Die Tuberositas major wird erreicht und frei gemacht, und der Knochen soweit als möglich jenseits derselben entblösst. Bei der Entblössung des äusseren Teiles des Humerus steht der Chirurg vor dem Kranken, wenn es sich um den rechten Arm handelt, und hinter der Schulter, also nahe an seinem Kopfe, wenn der linke operiert wird.

Bei diesem Verfahren müssen der Daumen und stählerne Retraktoren kräftig gebraucht wérden, um die abgelösten Gewebe zurückzuziehen.

Der nächste Schritt besteht in der Entblösung der Tuberos. minor und des inneren Teiles des Knochenhalses. Man verfährt auf dieselbe Weise. Bei dem Fortschreiten der Operation wird der Arm nach aussen rotiert, adduziert und der Kopf des Humerus nach oben und vorn geschoben.

Bei diesem Teile der Operation steht der Chirurg dem Kranken gegenüber, wenn das linke, und hinter der Schulter, wenn das rechte Gelenk operiert wird.

Nun lässt man den Kopf des Knochens aus der Wunde hervortreten und befreit den Hals von allen noch übrigen ligamentösen und periostalen Verbindungen.

Die Absägung des Kopfs wird auf die beschriebene Weise ausgeführt.

Bemerkungen. Diese Operation unterscheidet sich von der vorigen nur durch die Besonderheit, dass der Knochen gänzlich entblösst wird.

Diese Methode ist natürlich nicht immer ausführbar und bisweilen nicht ratsam, aber sobald es möglich ist, sollte man sie ausführen. Die Resultate der subperiostalen Methode sind, was die nachfolgende Brauchbarkeit des Gliedes betrifft, denen der offenen Methode unendlich überlegen. Die Ansätze der Drehmuskeln werden erhalten und der Zusammenhang der Kapsel mit dem Periosteum der Diaphyse wird nicht gestört. Der wirkliche Betrag des erhaltenen Periosts ist nicht beträchtlich.

3. Andere Methoden.

1. Der Deltoidlappen. Die Hauptformen des Deltoidlappens, von denen man von Zeit zu Zeit Gebrauch gemacht hat, sind schon in dem einleitenden Paragraphen erwähnt worden. Diese Form der Operation scheint jetzt verlassen zu sein. Sie hat den Vorteil, leicht ausführbar zu sein und die Teile des Gelenks gut freizulegen, aber den überwältigenden Nachteil, die Funktion des M. deltoideus zu vernichten. Man begreift, dass die Operation noch in einigen Fällen von Neubildungen ausgeführt werden kann, z. B. bei einem grossen Enchondrom, welches den oberen Teil des Knochens umgiebt, zu dessen Entfernung man viel Raum braucht.

2. Der hintere Einschnitt. Sir William Mac Cormac glaubt, diese Methode könne ausgeführt werden, wenn es nicht nöthig ist, den Knochen unterhalb der Tuberositäten abzusägen, und beschreibt die Operation mit folgenden Worten:

„Der Kranke liegt auf der gesunden Seite, der Arm ist im Ellenbogengelenk gebeugt, etwas abduziert und nach aussen rotiert, so dass der Condylus externus nach hinten sieht. Dies bringt die Mitte der Tuberos. major in die Linie der Wunde. Nun wird ein Vertikalschnitt nach unten, ungefähr 10 cm lang, von dem vorragenden winkligen Vorsprunge aus, den man am unteren Rande des Acromion deutlich fühlt, gemacht. (Fig. 197.) Der hintere Teil des Deltamuskels wird durchschnitten und das Messer sogleich in die Kapsel unterhalb des Acromion eingeführt. Die Tuberos. major und die vor ihr liegende Furche des Biceps können jetzt in den Wundbereich gebracht und die sich an die Tuberosität ansetzenden Muskeln abgetrennt werden. Die Auswärtsdrehung des Arms wird fortgesetzt und der Elevator gebraucht, um das Periost und die Kapsel bis zur Furche des Biceps abzulösen, dessen Sehne weggeschoben wird. Nun wird der Arm stark nach aussen rotiert, so dass der Ansatz des M. subscapularis zu Gesicht kommt. Dieser wird auf ähnliche Weise von der Tuberos. minor getrennt. Jetzt kann man den Kopf durch die Wunde hervortreten lassen, unter abwechselndem nach aussen und nach innen Rotieren durchschneidet man noch zurückgebliebene Weichteile an dem vorderen und Axillarrande der Wunde, luxiert den Kopf vollständig und sägt ihn ab. In diesem Falle wird der

Stamm des N. circumflexus durchschnitten, und es kann später keine kräftige Abduktion mehr ausgeführt werden. Durch den hinteren Einschnitt kann die Gelenkhöhle, wenn es nötig

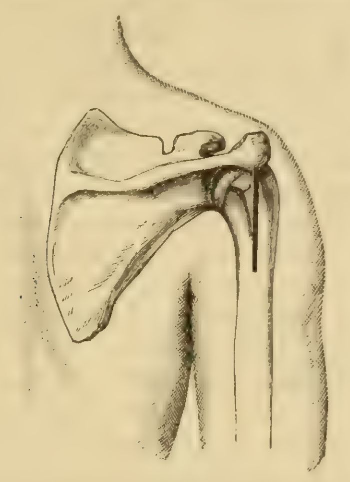


Fig. 197. Resektion der Schulter: hinterer Einschnitt.

sein sollte, viel leichter entfernt werden als durch die vordere Wunde."

Abgesehen von dem Vorteil leichter Drainierung und der leichten Zugänglichkeit der Gelenkhöhle, steht diese Methode in jeder Beziehung der Operation mit vorderem Einschnitt nach.

Nachbehandlung. Das obere Ende des Humerus muss in Berührung mit der Fossa glenoidea gebracht werden. Der Arm wird an der Seite befestigt, die Hand ruht in einer Binde. In die Axilla wird ein grosser Bausch Watte gelegt, welcher den Knochen stützen, zur Befestigung der Teile beitragen und der Neigung des oberen Teils des Humerus entgegenwirken soll, nach innen unter den Proc. coracoideus abzuweichen. Diese Verschiebung tritt besonders dann ein, wenn die äusseren Rotatoren durchschnitten worden sind und die Wirkung des Pectoralis major und des Latissimus dorsi wenig Widerstand findet. Die Grösse des Bausches muss sich nach dem Bedürfnisse des Falles richten. Er muss dreieckig sein, mit der Basis nach oben.

Wenn der Bausch seine Wirkung versagt, so geschieht dies eher, weil er zu klein, als weil er zu gross ist. Schienen sind nicht nötig.

Passive Bewegungen der Finger, des Hand- und Ellenbogengelenks können schon einen oder zwei Tage nach der Operation begonnen werden. Erst nach vierzehn Tagen darf man leichte, passive Bewegungen der Schulter versuchen. Diese Bewegungen sollen aus Beugung und Streckung, leichter Rotation und noch leichterer Abduktion bestehen. Die letztere Bewegung verschiebt den Knochen nach innen oder vermehrt vielmehr die Neigung zu dieser Abweichung. Später wendet man Massage, Elektrizität und aktive Bewegung an. Nach vier bis fünf Wochen kann man den Arm ohne andere Stütze, als eine Schlinge, herabhängen lassen.

Resultate. Die Resultate dieser Operation können als sehr befriedigend betrachtet werden. Culbertson zählt 115 Fälle von Resektion wegen Krankheit auf und findet eine Sterblichkeit von 18,2 Prozent, was sehr günstig ist im Vergleich mit der Sterblichkeit nach Exartikulation im Schultergelenk.

Es ist kein Zweifel, dass zunehmende Sorgfalt in der Auswahl der Fälle und zweckmässigeres Verfahren bei der Wundbehandlung die Sterblichkeit seit Culbertson (1876) bedeutend vermindert haben. Mehr als zwei Drittel der Operierten scheinen sehr brauchbare Glieder davonzutragen. In vielen Fällen ist die Wiederherstellung der Funktion auffallend gewesen. Gewöhnlich gehen Flexion und Extension gut von statten, der Kranke kann bedeutende Gewichte heben.

Auch Adduktion wird leicht ausgeführt, Rotation und Abduktion nur mangelhaft.

Der Arm kann nicht höher gehoben werden, als rechtwinklich zum Rumpfe. Die besten Erfolge sind nach den subperiostalen Operationen beobachtet worden, und einige von Olliers Fällen zeigen eine auffallende Wiederherstellung der Funktion.

Das obere Knochenende hat, wie schon gesagt, eine Neigung, die Stellung anzunehmen, welche der Kopf bei der Verrenkung unter den Proc. coracoideus einnimmt. Ankylose scheint auf die Operation häufiger zu folgen als ein dreschflegelartiges Gelenk.

Fünfzehntes Kapitel.

Resektion der Clavicula und Scapula.

Die Clavicula.

Das Schlüsselbein ist oft ganz oder zum Teil entfernt worden. Die Ursachen, aus denen die Operation ausgeführt wurde, waren Caries, Nekrose, Neubildungen, schwere Verletzungen (z. B. Schusswunden) und nicht reduzierbare Verrenkungen des inneren Endes des Knochens, wenn sie Drucksymptome hervorriefen.

Die erste vollständige Entfernung der Clavicula scheint von Mac Creary aus Kentucky im Jahre 1811 ausgeführt worden zu sein, wegen Nekrose. (Johnson, Med. and Surg. Journ. Vol. VI, p. 474, 1850.)

Anatomisches. Die allgemeine Anatomie der Clavicula braucht hier nicht im einzelnen gegeben zu werden.

Der Knochen liegt oberflächlich und wird vorn von den Supraclavicularnerven und einer kleinen Vene gekreuzt, welche die V. cephalica mit der Jugularis externa verbindet.

Die Hauptligamente, welche den Knochen an seiner Stelle halten, sind das L. conoideum, trapezoideum, rhomboideum und interclaviculare.

Die Erstreckung der Ansätze der grossen Muskeln, des Deltoideus, Trapezius, Pectoralis major und Sterno-cleidomastoideus sind nicht zu vergessen.

Die beiden Krümmungen des Knochens stossen an der Verbindung des mittleren mit dem äusseren Drittel zusammen, und hier ist der Knochen am dünnsten.

Die Clavicula fängt früher an zu verknöchern als irgend ein anderer langer Knochen, schon bei der Geburt ist die Diaphyse knöchern, während die Enden noch knorpelig sind. Die Epiphyse des Sternalendes ist eine blosse Schale. Sie erscheint zwischen dem achtzehnten und zwanzigsten Jahre und verbindet sich mit der Diaphyse im fünfundzwanzigsten.

Unter dem Schlüsselbein liegen auf der ersten Rippe die grossen Gefässe und die grossen Nervenstränge. Die Vene liegt am meisten nach innen und nimmt den spitzen Winkel

zwischen der Clavicula und der ersten Rippe ein. Zwischen diesen Gebilden und dem Knochen liegt der M. subclavius und die dichte Fascie, welche ihn umgiebt. Der Muskel ist bei der Operation von grossem Nutzen und bildet einen wertvollen Schutz für die darunterliegenden Teile.

Hinter der Clavicula finden sich folgende Gebilde: die V. innominata, subclavia und jugularis externa; die Art. subclavia, suprascapularis und mammaria interna; die Stränge des Plexus brachialis, der N. phrenicus und der Bellsche Nerv; der Ductus thoracicus; der M. omo-hyoideus, scalenus, sterno-hyoideus und sterno-thyreoideus; die Pleura und die Lungenspitze.

Operation. Der Kranke befindet sich in der Lage, welche bei Unterbindung des dritten Abschnitts der Art. subclavia angegeben wurde, und der Chirurg steht an der kranken Seite. Das Resektionsmesser ist klein und stumpfspitzig.

Der Einschnitt läuft über die ganze Länge des Knochens, wenn die vollständige Resektion beabsichtigt wird und erstreckt sich noch über das Sterno-clavicular- und Acromio-clavicular-Gelenk.

Der Knochen wird an der oberen und vorderen Seite von allen Weichteilen sorgfältig befreit.

Wenn sich der Fall für die subperiostale Methode eignet, so gebraucht man die Rugine, um den Knochen zu entblössen.

An der Verbindungsstelle des äusseren mit dem mittleren Drittel macht man um den Knochen herum einen Weg und zieht durch denselben unter den gewöhnlichen Vorsichtsmassregeln eine Kettensäge durch.

Wenn der Knochen durchsägt ist, ergreift man das innere Ende des Acromialsegments mit der Löwenzange und zieht es mit der linken Hand vorwärts, während man mit der Rechten seine untere und innere Seite entblösst. Wenn der Acromialteil entfernt ist, ergreift man das Sternalsegment und behandelt es ebenso. Die Entfernung dieses Teiles des Knochens bildet den gefährlichsten Teil der Operation.

Während der ganzen Resektion muss man mit der grössten Vorsicht das Messer dicht am Knochen halten, immer nach dem Knochen zu schneiden, ebenso vorsichtig mit der

Rugine verfahren, und mit Spatel und Retraktoren die Weichteile schützen, für den Fall, dass das Messer abgleiten sollte.

Nach der Resektion wird die Wunde zugenäht und das Glied wie bei einer Fraktur der Clavicula zurechtgelegt.

Bemerkungen. Die obige Beschreibung giebt nur eine schwache Idee von dieser Resektion, und auch die Operation an der Leiche kann das Verfahren am Lebenden nur ungenügend darstellen.

Am Lebenden findet man die Teile durch Krankheit oder Verletzung so stark verändert und gestört, dass sich keine genauen Vorschriften befolgen lassen.

Wer die Resektion der Clavicula nur an der Leiche ausgeführt hat, wird sich von dem wohlbekannten Falle von Mott kaum eine Vorstellung machen können. Die Operation dauerte vier Stunden und erforderte mehr als dreissig Ligaturen. Der Kranke war ein neunzehnjähriger Bursche und die Ursache der Operation eine Neubildung. Der Erfolg war vorzüglich. (Amer. Journ. Med. Sc. III, 05, p. 100, 1828.)

Die Operation ist gewöhnlich von starker Blutung begleitet; je mehr man die subperiostale Methode anwenden kann, desto mehr wird diese beschränkt.

Die grossen Venen in der Nähe des Knochens sind grosser Gefahr ausgesetzt und sind verwundet und zerrissen worden. Eine andere grosse Gefahr besteht in dem Eintritt der Luft in durchschnittene Venen.

Ausserdem läuft man Gefahr, die Pleura zu verwunden, den Ductus thoracicus zu verletzen und einige von den wichtigen Nerven zu beschädigen, welche dicht am Sternalende des Knochens liegen.

Statt der Kettensäge kann man auch eine Stichsäge benutzen.

Resultate. Ashhurst hat 28 Fälle von gänzlicher Resektion der Clavicula gesammelt. Die Operation wurde sechzehnmal wegen Caries oder Nekrose ausgeführt, neunmal wegen einer Geschwulst und dreimal wegen Verletzung. Sechs Kranke starben, die übrigen genasen.

Unter 74 Fällen von partieller Resektion des Knochens werden nur zehn Todesfälle angeführt.

Die Scapula.

In den meisten Fällen von Resektion dieses Knochens ist die Operation wegen Neubildungen unternommen worden; sonst auch wegen Caries und Nekrosis oder bei schweren Verletzungen.

In den meisten Fällen war die Resektion partiell.

Partielle Operationen, wie Entfernung des Acromion oder eines Teiles der Spina wegen Nekrose gekören kaum zu den hier abzuhandelnden. Es handelt sich dabei um wenig mehr, als die Wegnahme eines Sequesters.

Liston trug im Jahre 1818 ungefähr drei Viertel der Scapula wegen einer Geschwulst ab, indem er die Gelenkhöhle und die Fortsätze zurückliess. (Elements of Surgery, 2d edit., p. 190.)

Luke führte im Jahre 1828 eine gleich wichtige Operation aus, ebenfalls wegen einer Geschwulst. (London Med. Gaz. 1830, Vol. V.)

Die erste Abtragung des ganzen Knochens wird Langenbeck (im Jahre 1855) zugeschrieben. (Deutsche Klinik, 1855.)

Anatomisches. Man muss die Ursprünge und Ansätze der Schulterblattsmuskeln genau kennen, ebenso die dichte Fascie, welche die Muskeln der Fossa supra- und infraspinata bedeckt und zusammenhält.

Die genaue Kenntnis der Ansätze des Kapselbandes, des Ligam. coronoideum und trapezoideum, sowie des coracohumerale sind wesentlich für die Operation.

Die Wichtigkeit der Erhaltung der Gelenkhöhle, des Acromion und des Proc. coracoideus ist augenfällig.

Eine von der Supra-scapular-Kerbe nach der grossen Skapularkerbe gezogene Linie bezeichnet die Lage des chirurgischen Halses des Knochens und isoliert die Cavitas glenoidalis und den Proc. coracoideus. Das Periost ist dick und stark über der Spina, dem Acromion und Proc. coracoideus und längs den Rändern.

Die Epiphyse, welche das Acromion bildet, verbindet sich mit dem Hauptknochen mit neunzehn Jahren, die, welche den Proc. coracoideus bildet, mit ungefähr vierzehn.

Ernährungszweige von der Art. subscapularis durchbohren die konkave Seite des Knochens, während ähnliche

Gefässe, von der Art. suprascapularis ausgehend, in Öffnungen der Fossa supraspinosa und infraspinosa eintreten.

Die Hauptgefässe, welche bei der Operation in Frage kommen, sind 1. die Art. suprascapularis, am oberen Rande des Knochens, wo sie über das Ligament der Supra-scapular-Kerbe läuft. 2. Die Scapularis posterior, welche, bedeckt von den Musc. rhomboideis, dem senkrechten Rande des Knochens entlang läuft. 3. Die A. subscapularis, welche längs dem unteren Rande des M. subscapularis läuft, um den unteren Winkel zu erreichen. 4. Die Art. dorsalis scapulae, welche den Axillarrand des Knochens kreuzt, um in die Fossa infraspinosa zu treten; und 5. die Acromialzweige der Art. acromiothoracica, welche sich um das Acromion verzweigen.

Die grössten von diesen Gefässen sind die Dorsalis scapulae und die Subscapularis. Das erstere Gefäss kreuzt den Axillarrand der Scapula an einer Stelle, welche mit der Mitte der vertikalen Achse des Deltamuskels in gleicher Höhe liegt.

Operation. Der Kranke liegt dicht am Rande des Tisches auf der gesunden Seite. Die Rückseite des Schulterblattes liegt frei vor. Es werden folgende Einschnitte gemacht: Der eine folgt dem senkrechten Rande des Knochens vom oberen bis zum unteren Winkel; er liegt an der äusseren Seite des Randes und läuft parallel mit ihm. Ein zweiter Einschnitt beginnt über dem Acromio-clavicular-Gelenke und läuft dem Acromion und der Spina entlang, um rechtwinklig auf den ersten Einschnitt zu stossen.

So werden zwei Lappen gebildet, ein oberer und ein unterer. Die Operation wird in folgenden Stadien ausgeführt:

1. Der obere Lappen wird zuerst nach oben gewendet und der M. trapezius längs seiner Ansatzlinie an den Knochen abgetrennt.

2. Der untere Lappen wird nach unten gekehrt und der M. deltoideus auf gleiche Weise von seinem Ansatz abgelöst.

3. Die Hand des Kranken wird so weit als möglich über die Schulter der gesunden Seite gezogen, um den Vertebralrand zur Erscheinung zu bringen. Alle Muskel-

ansätze dieses Randes werden dicht am Knochen abgetrennt. Die Art. scapularis posterior wird unterbunden.

Der freie Rand der Scapula wird nach dem Operateur hin gezogen und der Serratus magnus durchschnitten.

4. Während der Arm sich noch in derselben Lage befindet, wird der obere Rand des Knochens freigelegt und die Art. suprascapularis unterbunden.

5. Die Hand des Kranken wird nun abwärts nach der Hüfte zu gezogen. Das Acromio-clavicular-Gelenk wird geöffnet. Alle noch übrigen Verbindungen mit dem M. deltoideus und Trapezius werden durchschnitten. Das Ligam. conoideum und trapezoideum werden von hinten, dicht an der Clavicula, durchschnitten.

Der Arm wird so gehandhabt, dass der Proc. coracoideus gegen den Operateur gerichtet ist. Die an ihm sich ansetzenden Muskeln (Biceps, coraco-brachialis, Pectoralis minor), sowie die noch übrigen Ligamentfasern werden durchschnitten.

6. Die Kapsel mit den sie umgebenden Muskeln (Infraspinatus, Supraspinatus, Subscapularis) werden durchschnitten. Ebenso die Scapularköpfe des Triceps. Jetzt hängt der Knochen nur noch mit seinem Axillarrande fest.

7. Die Muskeln des Axillarrandes, der Teres major und minor, werden nahe am Schulterblatt durchschnitten.

Die Art. subscapularis wird aufgesucht und unterbunden.

Die Scapula befindet sich in diesem letzten Stadium in einer solchen Lage, dass man die Muskeln von vorn nach hinten durchschneiden und den Stamm der Art. subscapularis freilegen kann, ehe sie die Dorsalis scapulae abgiebt.

Bemerkungen. Die Stadien der Operation brauchen nicht die obige Reihenfolge zu beobachten; sie können abgeändert werden, je nachdem man es zweckmässig findet. Doch ist es wünschenswert, dass die Muskeln des Axillarrandes und die Art. subscapularis bis zuletzt gelassen werden.

Die grösste Gefahr während der Operation ist die Blutung, und da die Resektion gewöhnlich wegen einer sarkomatösen Neubildung unternommen wird, so sind die Gefässe zahlreich und stark. Es ist durchaus notwendig, dass ein fortwährender Druck auf die Art. subclavia ausgeübt wird, und wenn es nötig ist, kann man über diesem Gefässe einen besonderen Einschnitt machen, um es besser zu erreichen.

Die Hauptgefässe können freigelegt und unterbunden werden, ehe man sie durchschneidet. Die anderen blutenden Arterien müssen nach der Durchschneidung zugeklemmt werden.

„Die Durchschneidung der Clavicula,“ sagt Mac Cormac, „mit einer kleinen Säge, unmittelbar nach innen von dem Ligam. conoideum, erhöht die Leichtigkeit, mit welcher die späteren Stadien der Operation vollendet werden können, denn dann verliert man keine Zeit mit der Ablösung des äusseren Endes der Clavicula von ihren Verbindungen mit dem Schulterblatte.“

Bei der obigen Beschreibung wird vorausgesetzt, dass die Operation wegen einer Geschwulst ausgeführt wird; daher werden die tieferen Muskeln der Scapula, nämlich der Subscapularis, der Supraspinatus und der Infraspinatus zugleich mit dem Knochen entfernt; ihre Ansatzsehnen allein bleiben zurück.

Bei dieser Resektion ist auch die subperiostale Methode vorgeschlagen worden. Sie kann möglicherweise ausführbar sein, wenn es sich um einen kleinen Teil des Knochens handelt, wie bei begrenzter Caries oder Nekrose; aber in der grossen Mehrzahl der Fälle, und besonders dann, wenn es sich um Tumoren handelt, ist die Methode ganz unzweckmässig.

Das Verfahren ist langsam und langwierig, und enorme Massen von ganz unnützen Muskeln bleiben am Humerus fest hängen. Wenn es sich um eine Geschwulst handelt, so ist es desto besser, je vollständiger der Knochen entfernt wird.

Mr. Pollock (St. George's Hosp. Reports, Vol. IV, p. 236) hat darauf aufmerksam gemacht, dass in Fällen von Neubildungen die Entfernung eines Teiles des Schulterblatts ein weniger befriedigendes Verfahren ist, als die Entfernung des ganzen.

„Wenn ein Teil der Scapula entfernt wird, so kann es nur der untere Teil sein. Aber wenn man dies versuchte, würde wahrscheinlich der Blutverlust viel grösser sein, als bei der Hinwegnahme des ganzen Knochens, denn die Wunde ist beschränkter und die verwundeten Arterien können sich leicht unter den Knochen zurückziehen, wo sie schwer zu fassen sind. Sollte jedoch der unterste Winkel allein der

Sitz der Krankheit sein, so liesse sich der Versuch, nur sie zu entfernen, rechtfertigen. Da die Entfernung des ganzen Knochens keine bedeutendere Operation ist als die Abtragung eines Teils desselben, und da eine Wiederkehr der Krankheit weniger wahrscheinlich ist, wenn der Knochen ganz weggenommen wird, so sollte der Chirurg nur in besonderen Ausnahmefällen und unter ganz besonderen Umständen die Entfernung eines Teiles der Scapula unternehmen.

Doch sind die Fälle nicht selten, wo die Cavitas glenoidea gerettet werden kann.

Nachbehandlung. Man legt für die ersten 24 oder 48 Stunden in den tiefsten Teil der Wunde eine Drainröhre ein. Der Kranke muss im Bette liegen, Schulter und Arm werden auf einem Kissen befestigt. Sobald die Heilung gut fortschreitet, kann man das Glied in eine Schlinge legen.

Resultate. Die Brauchbarkeit des erhaltenen Arms ist oft bemerkenswert. Manche Kranke haben bedeutende Kraft im Arm wiedergewonnen, konnten Gewichte heben und leichte Geschäfte verrichten.

In Mr. Symonds Falle (Clin. Soc. Trans. Vol. XX, p. 24) konnte der Kranke alle leichte Zimmermannsarbeit ausführen, selbst den Hobel gebrauchen. Nur oberhalb seines Kopfes konnte er nichts verrichten.

Ashhurst hat 42 Beispiele von Entfernung der ganzen Clavicula gesammelt. In zweien davon ist der Erfolg unbekannt, 32 genasen und 8 starben; Sterblichkeit 25 Prozent.

Sechzehntes Kapitel.

Resektion der Zehen, des Metatarsus und Tarsus.

Die allgemeinen sowohl als die besonderen Bemerkungen, welche sich auf die Finger und den Metacarpus beziehen, gelten auch für die entsprechenden Teile des Fusses.

Diese Operationen werden in der Wirklichkeit nur sehr selten ausgeführt, und nicht wenige der in den ausführlichen

Lehrbüchern beschriebenen Verfahrungsweisen kommen in der Praxis gar nicht vor.

Eine grosse Zahl der Fälle, für welche die Resektion empfohlen wurde, werden zweckmässiger durch Amputation oder durch ein anderes Verfahren behandelt.

Die Wichtigkeit der grossen Zehe für die allgemeine Gebrauchsfähigkeit des Fusses ist allgemein anerkannt und die hauptsächlichsten Resektions-Operationen, welche hier behandelt werden sollen, beziehen sich auf diese Zehe.

Das Metatarso-phalangeal-Gelenk der grossen Zehe ist wegen Eiterung des Gelenks reseziert worden, welche auf

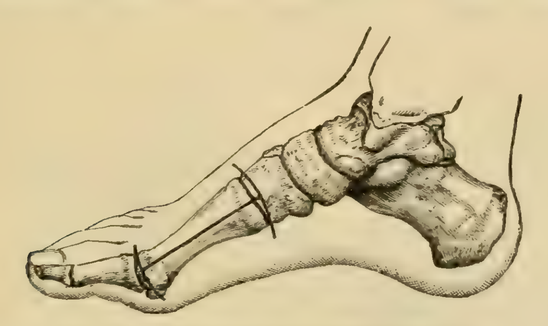


Fig. 198. Resektion des ersten Metatarsalknochens.

einen Hühneraugenabszess folgte; ebenso zur Beseitigung von Hallux valgus (siehe die Osteotomie wegen dieser Deformität). Das Interphalangeal-Gelenk der zweiten Zehe ist reseziert worden, um die Missbildung der Hammerzehe (hammer toe) zu beseitigen.

Man kann nicht sagen, dass die Entfernung einzelner Metatarsalknochen mit befriedigendem Erfolge ausgeführt worden sei.

Die Metatarsalknochen und Phalangen stimmen mit den ihnen entsprechenden Handknochen in der Zeit und Art ihrer Verknöcherung überein.

Die Operationen an den verschiedenen Knochen und Gelenken werden am Fusse auf ähnliche Weise ausgeführt, wie die schon bei der Hand beschriebenen.

Die beiden Hauptmethoden zur Resektion des Metatarsalknochens der grossen Zehe sind in Fig. 198 und 199 dargestellt.

Resektion gewisser Tarsalknochen.

Die osteoplastische Resektion des Fusses von Mickulicz wird in dem Kapitel über die Amputationen beschrieben. (Seite 480.)

Die keilförmige Osteotomie des Fusses wird in dem Kapitel über Osteotomie (Seite 608) abgehandelt.

Die Resektion von gewissen einzelnen Tarsalknochen wird bisweilen ausgeführt. Die Operationen betreffen meistens den Astragalus und Calcaneus.

Das Os cuboideum ist bei der Behandlung schwerer Formen von Talipes entfernt worden. (Siehe Osteotomie des Fusses, Seite 608.)



Fig. 199. Resektion des ersten Metacarpusknochens; Lappenmethode.

Andere Tarsalknochen sind bei beschränkter Erkrankung durch einen einfachen Einschnitt weggenommen, oder besser gesagt, ausgemeisselt worden.

Die Synovialmembranen des Fusses. Wenn man sich mit einzelnen Knochen des Tarsus beschäftigt, muss man die Lage und Ausdehnung der Synovialmembranen der Tarsalgelenke sich vergegenwärtigen.

Die Synovialhöhlen des Knöchels und der Tarsalgelenke sind folgende (Fig. 200): 1. Die Synovialmembran des Knöchelgelenks. 2. Ein Sack zwischen den hinteren Teilen des Calcaneus und Astragalus, hinter dem Ligam. interosseum. (In Fig. 200 nicht zu sehen.) 3. Ein Synovialsack zwischen den vorderen Teilen des Os calcis und Astragalus, vor der Membr. interossea und zwischen dem Kopfe des Astragalus und dem Os scaphoideum. 4. Eine Synovialmembran zwischen Os calcis und cuboideum. 5. Eine solche zwischen dem Os cuneiforme

externum und cuboideum. 6. Eine zwischen dem Os cuboideum und dem vierten und fünften Metatarsalbeine. 7. Ein Sack, welcher das innere Keilbein von dem ersten Metatarsalbeine trennt. 8. Eine grosse, sehr unregelmässige Synovialmembran, welche sich zwischen die übrigen Fussknochen eindrängt und zur Verbindung vieler Gelenke dient.

1. Der Astragalus.

Dieser Knochen ist reseziert worden wegen Erkrankung, besonders wegen Caries nach Verletzung bei gesunden Personen, wegen Schusswunden von geringer Ausdehnung, wegen nicht reduzierbarer oder nicht reduzierter Verrenkungen, und zur Abhilfe bei einigen Formen von unverbesserlichem Talipes.



Fig. 200. Die Gelenke des Fusses.

Anatomisches. Dieser Knochen steht in Beziehung zu der Synovialmembran des Knöchels, mit der, welche den Calcaneus vom Astragalus hinter dem Ligam. interosseum trennt, und mit der, welche vor diesem Ligamente zwischen den beiden Knochen und zwischen dem hinteren Teile des Os scaphoideum und dem Astragalus liegt.

Der Kopf des Astragalus liegt in einer durch das Os scaphoideum, die vordere, konkave Facette des Sustentaculum tali und das untere Ligam. calcaneoscaphoideum gebildeten Höhlung. Dieses kräftige Ligament ist an seiner oberen Fläche mit Faserknorpel bedeckt.

Das wichtigste am Astragalus befestigte Ligament ist das interosseum, welches zwischen ihm und dem Calcaneus liegt.

Keine Muskeln setzen sich an diesen Knochen an.

Der Astragalus beginnt um den siebenten Monat des

fötalen Lebens zu verknöchern. Im dritten Jahre ist er ungefähr halb Knochen, halb Knorpel. Der Knochen nimmt die Mitte ein, der Knorpel liegt an der Oberfläche.

Die Art. dorsalis pedis läuft vor dem Knochen vorbei.

Der Knochen ist am besten an der Innenseite, zwischen den Sehnen des Tibialis anticus und posticus zu erreichen und an der Aussenseite zwischen den Sehnen des Peronaeus tertius und Peronaeus brevis.

Diese beiden Stellen werden bei der folgenden Operation benutzt.

Operation. Der Kranke liegt auf dem Rücken, der Fuss reicht über das Ende des Tisches hinaus. Er wird

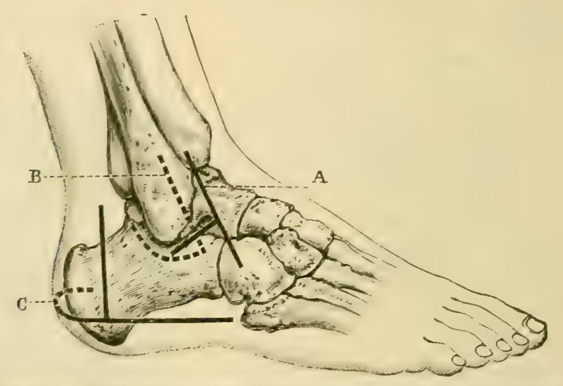


Fig. 201. A. Resektion des Astragalus (äusserer Einschnitt). B. Resektion des Knöchels (äusserer Einschnitt). C. Resektion des Calcaneus.

von einem Assistenten gehalten, welcher ihn nach Bedürfnis hin und her wendet.

Der äussere und innere Einschnitt werden gemacht. Der äussere Schnitt ist ungefähr 6,5 cm lang, läuft parallel und gerade hinter der Sehne des Peronaeus tertius, und beginnt ungefähr 2 mm über dem Niveau des Gelenkrandes der Tibia. (Fig. 201, A.)

Ein zweiter, viel kürzerer Schnitt geht von der Mitte des Hautschnitts aus, steht rechtwinklig auf ihm und endet unmittelbar unter der Spitze des Malleolus externus. Die beiden so gebildeten kleinen Lappen werden zur Seite geschoben und der Knochen in dem Zwischenraume zwischen den Sehnen des Peronaeus tertius und brevis freigelegt.

Der Fuss wird stark gestreckt, und die Bänder, welche den Knochen mit der Tibia, Fibula, dem Os scaphoideum und calcis verbinden, werden durchschnitten, soweit sie sich von der äusseren Seite erreichen lassen. Man gebraucht Retraktoren, um die Sehnen zu schützen u. s. w.

Der innere Schnitt ist ungefähr 5 cm lang, fängt unmittelbar unter der Spitze des inneren Knöchels an und wendet sich nach vorn und oben, gerade vor dem vorderen Rande des Knochens. Er ist also gekrümmt, mit der Konkavität nach hinten. (Fig. 202, A.)

Jetzt werden die übrigen Ligamente, welche den Astragalus noch festhalten, von der Innenseite aus getrennt.

Der Chirurg wendet sich wieder der äusseren Wunde zu, und, während der Fuss umgewendet und gestreckt wird, ergreift er den Astragalus in senkrechter Richtung mit der Löwenzange, und, wie sich Farabeuf ausdrückt, reisst ihn aus, wie einen Backzahn.

Die Wunde muss drainiert und das Glied fest in Schienen oder einen Gypsverband gelegt werden, mit dem Fuss rechtwinklig gegen das Bein.

Man hat vortreffliche Resultate erhalten. Es entsteht eine brauchbare, nur etwas verkürzte Extremität; die Beweglichkeit des Knöchelgelenks wird meist nicht wieder hergestellt.

Einige Chirurgen führen die Resektion dieses Knochens bloss durch den äusseren Einschnitt aus.

Die Operationsmethode mittelst eines dorsalen Querschnitts mit Durchschneidung und späterer Wiedervereinigung durch Naht der vorderen Sehnen hat wenig empfehlenswertes.

2. Das Os calcis.

Dieser Knochen ist wegen Erkrankung und einigemale wegen Verletzung entfernt worden. Die Lage der Synovialmembranen in Bezug auf den Knochen ist derart, dass eine im Calcaneus beginnende Erkrankung gewöhnlich auf denselben beschränkt bleibt.

Anatomisches. Drei Synovialmembranen stehen mit den Flächen dieses Knochens in Verbindung.

Von der oberen Fläche des Os calcis entspringt der Ex-

tensor brevis digitorum, und von der Plantarseite die erste Schicht der Plantarmuskeln.

Viele starke Ligamente setzen sich an den Calcaneus; die wichtigsten sind das Lig. interosseum, das untere Calcaneo-scaphoideum, das lange und kurze Plantarband und die Verlängerungen der Seitenbänder des Knöchels.

Der Hauptkern des Calcaneus erscheint im sechsten Monate des fötalen Lebens. Vor dem zehnten Jahre ist der hintere Teil des Knochens ganz knorpelig. Zu dieser Zeit erscheint ein Kern in diesem Knorpelteile, und die so gebildete Epiphyse verbindet sich mit dem Reste des Knochens gegen das sechzehnte Jahr. Die Blutgefässe treten vorzüglich von der inneren Seite ein.

Operation. Von den vielen Resektionsmethoden dieses Knochens scheint das von Farabeuf angegebene Verfahren im ganzen das beste zu sein. Der von ihm empfohlene Einschnitt ist eine Verbindung des Hufeisenschnittes von Erichson mit dem von Ollier angewendeten einfachen Hautschnitte.

Die Operation soll so viel als möglich subperiostal ausgeführt werden.

Der Kranke liegt auf der gesunden Seite, das Bein auf einem Sandkissen, und der Fuss, mit der inneren Seite nach unten, ragt frei hervor.

Der Einschnitt beginnt an der Basis des fünften Metacarpalbeins, läuft horizontal nach hinten, dem oberen Rande der Sohle entlang, geht hinter der Ferse weg und endigt ungefähr 3 cm nach innen von der Medianlinie. (Fig. 201, C.)

Auf diesen Schnitt trifft ein 5 cm langer Vertikalschnitt, welcher mit der Achillessehne parallel und ein wenig vor ihr verläuft. Die Wunde wird vertieft, und es werden zwei kleine Lappen gebildet. Man muss die Sehnen der M. peronaei schonen, hinter welchen der Vertikalschnitt liegt. Der Knochen wird hinter diesen Sehnen freigelegt und das Periost vertikal eingeschnitten. Mit einer Rugine wird das Periost und die damit verbundenen Ligamente vom Knochen abgelöst. Zuerst wird die äussere Fläche entblösst, dann die hintere. Der Ansatz der Achillessehne wird losgetrennt. Der Fuss wird in die Stellung eines Talipes varus versetzt und die hintere Seite von Periost entblösst, soweit man reichen kann.

Der vordere Teil des Knochens wird freigemacht und die Ligamente mit dem Periost abgelöst. Dasselbe geschieht an der Plantarseite. Von der hinteren Seite aus kann man einen Teil der inneren Fläche erreichen.

Mit Sorgfalt und Geduld und unter dem Gebrauch guter Retraktoren kann man den grössten Teil des Knochens von diesem äusseren Schnitte aus entblössen, und ebenso das Ligam. interosseum erreichen und durchschneiden.

Wenn das Os calcis soweit als möglich frei gemacht ist, fasst man seinen Kopf oder vorderen Teil mit der Löwenzange und zieht den Knochen unter wiederholter rotierender Bewegung nach aussen; dabei wird das Periost und die Bänder von der Innenseite mit der Rugine losgetrennt, sobald die einzelnen Teile dieser noch unberührten Gegend zugänglich werden.

Bemerkungen. An der Leiche kann diese Operation auf die beschriebene systematische Weise ausgeführt werden, aber am Lebenden ist das selten möglich.

Da kann man Eiterhöhlen antreffen und mit kariösen und zerstörten Knochen zu thun haben. Ein nicht unbedeutender Teil des Knochens kann sich in Erkrankungsfällen mit dem Hohlmeissel oder scharfen Löffel entfernen lassen, und gesund gebliebene Teile der dichten Knochensubstanz können als eine Art von knöcherner Schale zurückgelassen werden.

Die Operationen, bei denen ein U-förmiger Plantarlappen gebildet wird, sind zu verwerfen, weil sie die Gewebe der Sohle ohne Not schädigen.

In einer von Mr. Holmes ausgeführten Operation (System of Surgery, Vol. III, p. 771) werden die Sehnen der Peronaei durchschnitten, was nicht zu empfehlen ist.

Der Fuss muss rechtwinklig zum Beine festgestellt und die Ferse frei gelassen werden.

Eine vordere, gut passende Metallschiene ist sehr zweckmässig. Nach Anlegung der Schiene muss das Glied in einem passenden Apparate aufgehängt werden.

So wird der Fuss vor jedem Druck bewahrt und lässt sich gut drainieren.

Die durch diese Operation erhaltenen Resultate sind sehr befriedigend gewesen. Nach Vincents Statistik sind von den Operierten 64,7 Prozent mit brauchbarem Gliede genesen, während nur 5 Prozent gestorben sind.

Siebzehntes Kapitel.

Resektion des Knöchelgelenks.

Diese Operation ist nur von beschränkter Anwendung und wird verhältnismässig selten ausgeführt. Erstlich sind die modernen Verbesserungen in der Wundenbehandlung der Art, dass viele Fälle von Gelenkerkrankungen einfacher chirurgischer Behandlung weichen. Diejenigen, welche die Resektion des Gelenks wegen Krankheit empfehlen, dringen darauf, dass sie frühzeitig ausgeführt werden muss, aber wahrscheinlich werden es die meisten Chirurgen vorziehen, jede radikale Massregel zu verschieben, bis die Behandlung durch Ruhe, Drainierung und günstige hygienische Verhältnisse versucht worden ist.

Zweitens bringt die Amputation des Fusses bewundernswürdige Erfolge, und eine Resektion des Knöchels muss sehr glücklich ausfallen, wenn sie ein brauchbareres Glied liefern soll als eine erfolgreiche Amputation nach Syme.

In nicht wenigen Fällen hat sich die Erkrankung so weit über das eigentliche Gebiet des Knöchelgelenks ausgedehnt, dass die Resektion nicht ausführbar wäre.

Die Nachbehandlung dieser Resektionen ist schwierig und bedenklich und verlangt unendliche, lang fortgesetzte Sorgfalt. Schon dieser Umstand bildet einen wesentlichen Einwand gegen die Operation.

Der Knöchel ist in manchen Fällen von Verletzung reseziert worden, besonders bei komplizierter Verrenkung und Fraktur. Auch die Lage dieser Art von Fällen hat sich wesentlich gebessert, und mancher Fuss, der vor zwanzig

Jahren amputiert oder reseziert worden wäre, wird jetzt erhalten.

Die Resektion des Knöchelgelenks wegen Deformität, durch schlecht vereinigte Frakturen verursacht, z. B. nach schwerem Pottschen Bruch, wird gegenwärtig durch lineare oder keilförmige Osteotomie ersetzt.

Während der letzten fünf Jahre ist im London Hospital keine Resektion des Knöchelgelenks ausgeführt worden, und Beispiele für die Operation müssen zumeist in älteren Berichten aufgesucht werden.

Mr. Howard Marsh schreibt über die Resektion des Knöchelgelenks wegen Erkrankung: „Sie wird nur selten ausgeführt, und wenn es geschieht, ist der Erfolg gewöhnlich unbefriedigend.“

Die erste Resektion des Knöchels wurde von Moreau im Jahre 1792 ausgeführt. Der Kranke litt an Caries und der Erfolg war ausgezeichnet.

In England wurde die erste Operation dieser Art im Jahre 1851 von Hancock unternommen.

In den auf dieses Datum folgenden zwanzig Jahren wurde eine grosse Zahl von Resektionen des Knöchelgelenks ausgeführt.

A n a t o m i s c h e s. Das Knöchelgelenk bildet eine sehr kräftige Gelenkverbindung; seine Stärke beruht nicht allein auf der Gestalt der dasselbe bildenden Knochen, sondern auf den straffen Ligamenten und den es wie Stränge umgebenden Sehnen.

Von den Ligamenten sind die beiden seitlichen sehr stark und halten den Fuss sehr fest. Das vordere und hintere sind dagegen sehr dünn und unbedeutend, obgleich letzteres durch die Sehne des Flexor longus pollicis verstärkt wird, welche es kreuzt.

Der lose Synovialsack des Knöchelgelenks erstrekt sich sowohl vorn wie hinten über die Grenzen des Gelenks hinaus, während er seitlich streng auf die Gelenkflächen beschränkt ist. Der Knöchel ist ein vollkommenes Charniergelenk und erlaubt nur Beugung und Streckung.

Die Umrisse der beiden Knöchel kann man genau erkennen. Der äussere ist etwas weniger vorspringend, steigt tiefer herab und liegt weiter nach hinten als der innere.

Den Kopf des Astragalus kann man auf dem Fussrücken fühlen, wenn der Fuss sich in voller Streckung befindet.

Ungefähr 3 cm vor dem inneren Knöchel kann man den Höcker des Scaphoidbeins fühlen. Gerade hinter demselben liegt das Astragalo-scaphoid-Gelenk.

An der Aussenseite des Fusses liegt die äussere Fläche des Calcaneus fast in ihrer ganzen Ausdehnung unmittelbar unter der Haut. Weniger als 2,5 cm unter und vor dem Knöchel befindet sich der Peronaealhöcker, mit der Sehne des Peronaeus brevis oberhalb, der des Peronaeus longus unterhalb desselben. Das Malleolargelenk liegt ungefähr 12 cm oberhalb der Spitze des inneren Knöchels.

Die Lage der Sehnen um das Knöchelgelenk muss man genau kennen, sowie auch den Verlauf der Art. tibialis und peronaea.

Die untere Epiphyse der Tibia enthält die Gelenkfläche und den inneren Knöchel. Die Verknöcherung beginnt in ihr gegen das zweite Jahr und sie verbindet sich mit der Diaphyse zwischen dem achtzehnten und neunzehnten Jahre. Die untere Epiphyse der Fibula enthält die Gelenkfläche und den äusseren Knöchel. Die Verknöcherung beginnt im zweiten Jahre und ist um das 21. Jahr vollständig. Beide Epiphysenlinien sind horizontal und befinden sich in Berührung mit der Synovialmembran, welche sich nach oben zwischen Tibia und Fibula erstreckt.

Operation. Die verschiedenen gebräuchlichen Methoden sind zum grössten Teile Abänderungen des ursprünglichen Verfahrens von Moreau, und keine derselben weicht bedeutend von letzterer ab. Unter den modernen Formen der Operation Moreaus scheint die von Langenbeck eine von den besten zu sein. Sie kann folgendermassen ausgeführt werden, wenn man das subperiostale Verfahren versucht:

Der Patient liegt auf dem Rücken, Fuss und Bein werden von einem festen Sandkissen getragen. Es werden zwei seitliche Vertikalschnitte gemacht.

1. Der äussere Einschnitt. Der Fuss wird auf seine innere Seite gewendet und ein vertikaler, ungefähr 7,5 cm langer Einschnitt längs der vorderen Seite der Fibula bis zu einem, ein wenig unter der Spitze des Knöchels gelegenen Punkte gemacht. Von da krümmt er sich um den Knöchel

herum und steigt ungefähr 2,5 cm hoch längs seinem hinteren Rande aufwärts. (Fig. 201, B.)

2. Entfernung des Endes der Fibula. Die Fibula wird freigelegt und ihr Periost der Längsachse nach durchschnitten. Diese Haut wird dann mittelst der Rugine nach vorn und hinten abgelöst.

Die sich an den Knöchel ansetzenden Ligamente werden abgetrennt, wenn man auf sie stösst. Das äussere seitliche Ligament wird vertikal durchschnitten, so dass sein vorderes Segment mit der vorderen Schicht des abgehobenen Periosts in Verbindung bleibt, das hintere mit der hinteren.

Mit der gekrümmten Rugine kann der grösste Teil des Umfangs der Diaphyse in der Gegend der Durchsägung entblösst werden.

Dann wird die Fibula entweder mit dem Meissel oder mit der Säge ungefähr 2,5 cm über ihrem Ende durchschnitten. Das abgetrennte Ende wird nun mit der Löwenzange gefasst oder mit einem Haken nach aussen gezogen, während seine tieferen Befestigungen mit Rugine und Messer abgetrennt werden.

Dieser Teil der Operation ist sehr langwierig.

3. Die Freilegung der Tibia. Soviel man von der vorderen und hinteren Seite der Tibia durch den äusseren Einschnitt erreichen kann, wird mittelst der Rugine von Periost entblösst, und das vordere und hintere Ligament des Knöchels zugleich mit dem Periost abgehoben. Bei diesem Teile der Operation muss man sich wohl hüten, die Sehnenscheiden zu öffnen.

4. Der innere Einschnitt. Der Fuss wird auf seine Aussenseite gewendet und ein ungefähr 7,5 cm langer Schnitt längs der inneren Fläche der Tibia gemacht, der Längenachse des Knochens entlang. Er endet an der Spitze des inneren Knöchels. Man kann auch einen gekrümmten oder quer laufenden Schnitt (Fig. 202, B) machen, welcher von dem unteren Ende dieser Wunde rechtwinklig abgeht.

5. Die Entfernung des Endes der Tibia. Das Periost der Tibia wird vertikal eingeschnitten, und diese Membran von dem Knochen so abgeschält, dass sie mit der schon abgetrennten periosteo-kapsulären Schichten der anderen Seite in Zusammenhang bleibt. Das Ligam. laterale internum

wird ebenso vertikal durchschnitten, wie es schon mit dem äusseren Bande geschehen ist.

Sobald die Tibia hinreichend freiliegt, lässt man ihr Knöchelende ein wenig durch die Wunde hervortreten und sägt den Knochen, während die Weichteile durch Retraktoren gut geschützt sind, mit einer Stichsäge ab. Das Bruchstück wird mit der Löwenzange gefasst und entfernt.

6. Das Absägen des Astragalus. Zuletzt wendet sich der Chirurg noch einmal zu dem äusseren Einschnitte und entfernt durch denselben mit der Säge so viel von dem oberen

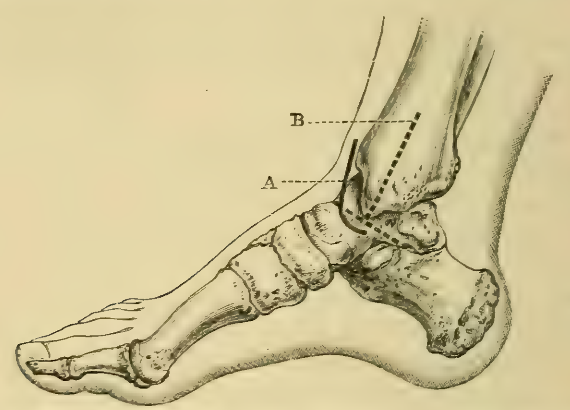


Fig. 202. A. Resektion des Astragalus (innerer Einschnitt). B. Resektion des Knöchelgelenks (innerer Einschnitt).

Teile des Astragalus, als nötig ist. Der Schnitt muss horizontal sein. Wenn man es für nötig hält, kann man durch die äussere Wunde den ganzen Astragalus wegnehmen.

B e m e r k u n g e n. Das eben beschriebene Verfahren folgt der subperiostalen Methode, und diese Form der Resektion sollte in allen sich dazu eignenden Fällen so viel als möglich angewendet werden.

Der Knöchel ist für diese Methode besonders geeignet, und die Vorzüglichkeit der in einigen bekannt gewordenen Fällen erreichten Resultate wird der Schonung des Periosts und der Ligamente zugeschrieben. Sir W. Mac Cormac bemerkt, „keine Form der subperiostalen Resektion lässt sich vollständiger durchführen, als die des Knöchels“.

Die seitlichen Einschnitte können von den im Texte beschriebenen bedeutend abweichen.

Der äussere Einschnitt kann am hinteren Rande der Fibula hinlaufen und nach vorn plötzlich unter den Knöchel abbiegen, sobald er dessen Spitze erreicht hat. Dies war der äussere Einschnitt Moreaus. Oder ein ebenso gelegener Vertikalschnitt kann von einer Querlinie getroffen werden, welche sich nach vorn bis zu der Sehne des Peronaeus tertius erstreckt.

Dem inneren Einschnitt hat man die Gestalt eines U-förmigen Lappens gegeben, dessen Breite der der Diaphyse der Tibia entspricht oder hat ihn in ankerähnlicher Form gemacht, so dass ein Vertikalschnitt an seinem oberen Ende mit einem querlaufenden, am unteren mit einem gekrümmten Schnitte zusammentrifft.

Die Operation vermittelst eines Querschnittes über die Vorderseite des Knöchelgelenks ist durchaus zu verwerfen. Sie ist nicht für die subperiostale Methode geeignet, viele Sehnen müssen durchschnitten werden, Synovialscheiden werden geöffnet und die Art. tibialis antica wird unterbunden werden müssen.

Die Entfernung des ganzen Astragalus halten manche für nötig, welche die Operation bei Knochenerkrankungen empfehlen.

Farabeuf durchsägt Tibia und Fibula zugleich mit der Stichsäge, indem er die Weichteile mit Retraktoren schützt.

Einige Operateure geben sich keine Mühe, um die Sehnen der Peronaei vor der Durchschneidung zu bewahren.

Vor der Öffnung der Sehnenscheiden muss man sich besonders hüten.

Einige Chirurgen sägen nach Entfernung der Fibula den oberen Teil des Astragalus ab, machen dann den inneren Einschnitt und tragen dann das Ende der Tibia ab.

N a c h b e h a n d l u n g. Die Nachbehandlung ist eine Sache von höchster Wichtigkeit und kann den Erfolg stärker beeinflussen als die Operation selbst. Fuss und Bein müssen in eine passende Schiene gelegt werden, so dass die Linie des neuen Gelenks einen rechten Winkel bildet. Von vielen wird ein Gypsverband empfohlen, mit Öffnungen zur Drainierung und Besichtigung der Wunde; auch eine besondere

Schiene von leichtem Draht ist brauchbar. Es ist wünschenswert, dass das Glied, wenn es in eine passende Schiene gelegt worden ist, in ein zweckmässiges Hängegestell gebracht werde. Die durch die Entfernung der Knochen gebildete Lücke muss durch Extension erhalten werden.

Man muss sorgfältig darauf achten, dass der Fuss in gerader Linie mit dem Beine erhalten wird, denn es entsteht leicht seitliche Abweichung, wenn man nicht sehr aufmerksam ist. Wenn man Beweglichkeit erstrebt, so muss man frühzeitig mit passiven Bewegungen anfangen; aber eine kräftige Ankylose ist das gewöhnlichste und wünschenswerteste Resultat.

„Es wird später nötig, einen Apparat mit seitlichen Kreuzstützen längere Zeit tragen zu lassen, um jedes Nachgeben des neuen Gelenks zu verhindern. Eine hintere Stütze, in Gestalt eines künstlichen Gastrocnemius ist oft nützlich; sie wird gebildet durch einen Kautschukstrang, welcher an der Ferse des Schuhes und an einen Riemen am Knie befestigt ist. Dadurch wird der Calcaneus am Vorwärtsgleiten gehindert.“ (Mac Cormac.)

Resultate. Die älteren Statistiken (wie die von Culbertson gesammelten) geben eine Sterblichkeit von 8,5 Prozent bei Knochenerkrankungen, von 12,5 Prozent bei Verletzungen und 26,7 Prozent bei Schusswunden an.

Durch verbesserte Wundbehandlung ist die Sterblichkeit wesentlich beschränkt worden; jedenfalls ist sie bedeutend geringer, als die, welche auf die Amputation des unteren Teiles des Unterschenkels folgt.

Feste Ankylose ist die gewöhnliche Folge der Operation, und in diesem Falle sind sehr brauchbare Glieder entstanden.

Schlottergelenke sind an dieser Stelle unbekannt.

Langenbeck giebt an, dass in 75 Prozent der Fälle, welche er selbst behandelt hat, die Kranken mit einem brauchbaren Beine genasen.

Die entstehende Verkürzung ist gewöhnlich gering, meistens nicht über 2,5 cm, und wird durch eine dicke Schuhsohle ausgeglichen.

Farabeuf empfiehlt, in solchen Fällen, wo man starke Verkürzung befürchtet, die Knochen so zu durchsägen und

das Glied nach der Operation so zurecht zu legen, dass ein leichter Grad von Talipes equinus erzeugt wird.

In einigen Fällen hat der Kranke ein neues Gelenk bekommen, welches bedeutender Bewegungen fähig war.

Wenn die subperiostale Methode eingeführt werden kann, ist die Wiedererzeugung neuen Knochens oft auffallend vollständig. Sie kann auch übermässig sein, aber selbst wenn sie unvollständig ist, trägt die Menge des neuen Gewebes bedeutend zur Herstellung eines brauchbaren Gliedes bei.

Wenn Ankylose eintritt, entwickelt sich gewöhnlich zur Ausgleichung grössere Beweglichkeit im Mediotarsalgelenke.

Resektion der Tibia und Fibula.

Die Diaphyse der Tibia ist ganz oder zum Teile bei diffuser, eitriger Periostitis, besonders bei jungen Personen, entfernt worden.

Wenn das Periost ziemlich gut erhalten ist und die subperiostale Methode streng ausgeführt werden konnte, so ist die Reproduktion von neuer Knochensubstanz gewöhnlich hinreichend, um dem Kranken ein brauchbares Glied zu verschaffen.

Der Einschnitt über der Tibia muss vertikal sein, parallel mit dem inneren Rande des Knochens und gerade vor ihm. Wenn das zu entfernende Stück entblösst ist, wird es mit Kettensäge oder Meissel abgetragen.

Wenn die Tibia gesund ist, kann man bedeutende Teile der Fibula wegnehmen, ohne dass eine besondere Missbildung des Gliedes entsteht. Das obere und untere Ende muss womöglich erhalten bleiben.

Bei Entfernung des Kopfs der Fibula kann man das Kniegelenk öffnen oder den N. tibialis anticus und musculocutaneus verletzen.

Wenn der Knöchel abgetragen wird, kann der Fuss nach aussen abweichen.

Wenn es sich um die obere Hälfte der Fibula handelt, macht man den Einschnitt längs dem hinteren Teile des Knochens, so dass er hinter die M. peronaei fällt.

Bei der unteren Hälfte kann der Schnitt der Fortsetzung der langen Achse des äusseren Knöchels folgen und vor den Muskeln verlaufen.

Achtzehntes Kapitel.

Resektion des Kniegelenks.

Diese grosse und schwere Operation ist bei vielerlei Zuständen ausgeführt worden, wird aber jetzt hauptsächlich auf die Behandlung gewisser Formen von Gelenkerkrankung beschränkt.

Bei akuten Leiden ist sie verhältnismässig erfolglos gewesen und kann bei dem jetzigen Zustande der Chirurgie als kaum zu rechtfertigen angesehen werden.

Man greift zu ihr nur höchst selten in Fällen von komplizierter Fraktur oder Dislokation.

Die Resultate, welche man von ihr nach Schusswunden erhalten hat, waren derart, dass dieses Verfahren in solchen Fällen bei den meisten Chirurgen für kontraindiziert gilt.

Als Mittel, Deformitäten nach Ankylose abzuhelfen, ist die Resektion fast ganz durch Osteotomie ersetzt worden.

Der Wert der Operation ist der Gegenstand langdauernder, sorgfältiger Diskussion gewesen, und die Ansichten über dieses Verfahren sind durch verbesserte Methoden der Behandlung von Gelenkleiden und Wunden und durch Einführung der als Arthrektomie bekannten Operation bedeutend abgeändert worden.

Die Resektion des Knies wurde zuerst von Park im Jahre 1781 auf vorbedachte Weise ausgeführt. Der Kranke hatte ein chronisches Gelenkleiden, und die Operation brachte ein treffliches Resultat. Eine weniger entschiedene Operation war vorher von Felkin von Norwich im Jahre 1762 ausgeführt worden.

Viele Jahre lang nach dieser Operation wurde die Resektion des Knies nur sehr selten ausgeführt; man hatte eine ungünstige Meinung über dieselbe. Aber im Jahre 1850 wurde sie von Fergusson neu belebt und von da an zwanzig oder dreissig Jahre lang von englischen, französischen, deutschen und amerikanischen Chirurgen mit merkwürdiger Begeisterung wieder aufgenommen; die während dieser Zeit veröffentlichten Fälle zählen nach Hunderten. In den letzten Jahren ist eine Reaktion eingetreten; die Resektion des Knies gehört zu den

Operationen, welche nur selten oder doch nur von wenigen in grösserer Zahl ausgeführt werden.

In der Privatpraxis ist gegenwärtig die Resektion des Knies sehr selten geworden, und in Hospitälern scheint sie immer mehr aus dem Gebrauch zu kommen.

Das erstrebte Resultat ist eine starre Ankylose in gestreckter Stellung; die Versuche, ein bewegliches Gelenk zu erhalten, hat nur wenige glückliche Resultate und eine sehr grosse Zahl von bedauerlichen Misserfolgen hervorgebracht.

Die subperiostale Methode ist bei dieser Operation schwerlich durchzuführen und kann als unbrauchbar betrachtet werden.

Die Nachbehandlung ist im allgemeinen wichtiger als die Operation selbst. Die Knochen können sich leicht verrücken, besonders gleitet das Femur leicht nach vorn.

Bei jungen Personen muss man sich wohl hüten, die Grenzen der unteren Epiphyse des Femurs zu überschreiten; sie ist die wichtigste Epiphyse der unteren Extremität.

Eine treffliche Kritik der Operation hat Mr. Howard Marsh in seinem Handbuch der Gelenkkrankheiten geliefert.

Anatomisches. Dieses Gelenk ist das grösste des Körpers und verdankt seine Stärke den mächtigen Ligamenten, welche die beiden Knochen verbinden, und den Muskeln und Fascien, welche es umgeben. Die Gestalt der Gelenkflächen trägt nicht zu seiner Stärke bei, da diese sich einfach in Berührung mit einander befinden.

Die Achse des Gliedes wird am Kniegelenk plötzlich geändert, indem die Schenkel sich vom Becken an nach innen neigen, die Tibia aber senkrecht steht.

Die seitlichen Bänder des Gelenks sind verhältnismässig schwach, das hintere ist kräftig, und der vordere Teil der Kapsel besteht aus einer festen, aponeurotischen Ausbreitung. Die stärksten und wichtigsten Ligamente des Gelenks sind die Lig. cruciata.

Die Synovialmembran des Kniegelenks erstreckt sich als grosser Blindsack über die Patella hinaus nach oben, unter die Streckersehne (Fig. 203). Dieser Blindsack reicht 2,5 cm weit oder noch weiter über den oberen Rand der Trochlearfläche des Femurs hinaus und wird sehr deutlich, wenn das Gelenk durch Flüssigkeit ausgedehnt ist. (Fig. 203.)

Oberhalb des Synovialsacks liegt ein Schleimbeutel, welcher die Sehne des Quadriceps vom Femur trennt und in senkrechter Richtung ungefähr 2,5 cm lang ist.

Dieser Schleimbeutel steht mit der Synovialhöhle ungefähr in acht unter zehn Fällen in Verbindung.

Das obere Drittel des Ligam. patellare steht mit der Synovialmembran in Verbindung, ist jedoch durch einen

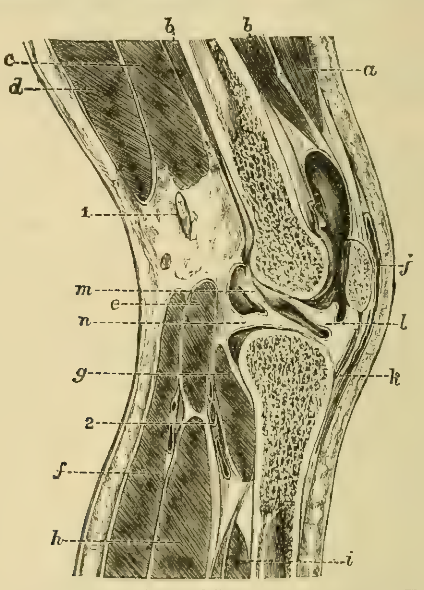


Fig. 203. Vertikaler Durchschnitt des durch Flüssigkeit ausgedehnten Kniegelenks. (Braune.) a. Vastus externus. b. Cruralis. c. Kurzer, und d. langer Kopf des Biceps. e. Plantaris. f. Gastrocnemius. g. Poplitaeus. h. Soleus. i. Tibialis posticus. j. Bursa patellae. k. Ligamentum patellae. l. Ligam. mucosum. m. Ligam. cruciatum anterius. n. Cartilago semilunaris ext. 1. Nervus poplitaeus ext. 2. Art. poplitaea.

Klumpen Fetts von ihr getrennt, die unteren zwei Drittel stehen in Verbindung mit dem Schleimbeutel zwischen dem Ligamente und dem Schienbeinhöcker.

Ein horizontal nach hinten an der Spitze der Patella eingestossenes Messer würde an einem gestreckten, gesunden Gliede die Gelenklinie zwischen Femur und Tibia verfehlen und den letzteren Knochen treffen. Wenn sich aber ein Erguss in dem Gelenk befindet oder das Knie ein wenig gebogen ist, würde ein so eingeführtes Messer zwischen die beiden Knochen treffen. (Fig. 203.)

Die Unregelmässigkeit der Gelenkhöhle eignet sich zur Ansammlung von Massen kranker Gewebe in dem Gelenk.

In dem Poplitäalraume kommuniziert der grosse Schleimbeutel, welcher zwischen dem Condylus internus des Femurs, dem inneren Kopfe des Gastrocnemius und dem Semimembranosus liegt, gewöhnlich mit dem Gelenke.

Der Schleimbeutel unter der Sehne des Poplitaeus öffnet sich in das obere Tibio-fibular-Gelenk einerseits und führt immer in das Kniegelenk andererseits. Er stellt also eine Verbindung zwischen diesen beiden Gelenken her.



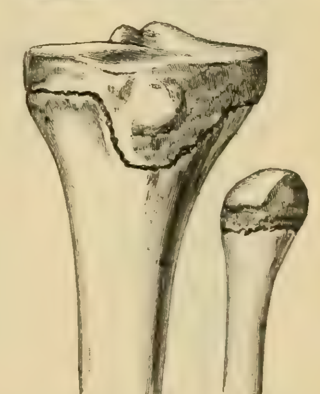


Fig. 204. Epiphysen des Femur, der Tibia und Fibula.

Die obere Grenze der Epiphyse des Femur wird durch eine horizontale Linie dargestellt, welche quer über den Knochen in der Höhe des Höckers für den Adductor magnus läuft. Wenn die ganze Trochlearfläche bei der Resektion weggenommen wird, so wird auch die ganze Epiphyse entfernt. (Fig. 204.) In dieser Epiphyse erscheint kurz vor der Geburt ein einziger Kern, welcher sich mit der Diaphyse gegen das zwanzigste Jahr verbindet. Die Epiphysenlinie ist intracapsular.

Die Grenzen der Epiphyse der Tibia werden hinten und an den Seiten durch eine horizontale Linie angezeigt, welche gerade durch die Tuberositäten geht. Sie schliesst also die Vertiefung zum Ansatz des Semimembranosus, sowie die Facette der Fibula ein.

An der Vorderseite biegt sich die Epiphysenlinie an beiden Seiten nach unten nach dem oberen Ende des Schienbeins herab, so dass sie den ganzen Höcker der Tibia einschliesst.

Die Mitte der Epiphyse verbindet sich mit dem Haupt-

knochen im 21. oder 22. Jahre. Die Epiphysenlinie ist extra-artikular. Nach Farabeufs Schätzung darf man bei einem achtjährigen Kinde nicht mehr als 1 cm von der Tibia oder 1,5 cm von dem Femur abtragen, ohne sich den Epiphysenlinien in gefährlicher Weise zu nähern.

Nach der Pubertät, also z. B. bei siebzehnjährigen Kranken, kann man 1,5 cm von der Tibia und 2,5 cm vom Femur entfernen, ohne die Epiphysenlinie in Gefahr zu bringen.

Die Art. poplitaea liegt so, dass sie sich in grösserer Gefahr der Verletzung befindet, wenn die Tibia durchsägt, als wenn der untere Teil des Femurs entfernt wird.

1. Operation mit gekrümmtem, vorderem Querschnitte.

Von den vielen vorgeschlagenen und angenommenen Methoden scheint diese mit Recht als die zweckmässigste betrachtet werden zu können.

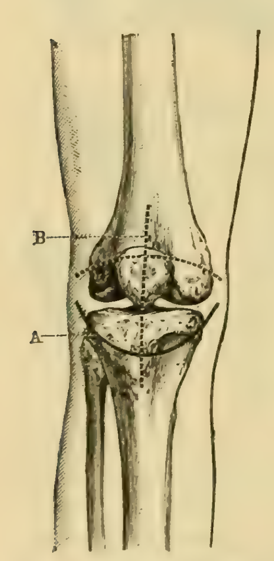


Fig. 205. Resektion des Kniegelenks. A. Gekrümmter Querschnitt. B. Parks Einschnitt.

Der dabei angewendete Einschnitt wird Textor zugeschrieben, und ein sehr ähnlicher wurde von Sanson und Bégin benutzt.

L a g e r u n g. Der Kranke liegt auf dem Rücken, das Glied dicht am Rande des Tisches. Der untere Teil des Beines soll ein wenig über den Tisch hinaus ragen, so dass, wenn das Knie rechtwinklig gebeugt wird, der Fuss flach auf der Sohle auf dem Ende des Tisches ruhen kann.

Der Chirurg steht an der zu operierenden Seite.

Einige Chirurgen ziehen es vor, sich immer an die linke Seite des Beins zu stellen, wodurch das Sägen erleichtert wird.

Ein Assistent steht dem Chirurgen gegenüber und hält das Glied am Schenkel; ein anderer befindet sich am Fusse des Tisches und wendet dasselbe nach Bedürfnis. Ein dritter, neben dem Chirurgen stehend, führt den Schwamm u. s. w.

Zu Anfang der Operation wird das Glied mit ein wenig gebeugtem Knie gehalten. Später wird das Gelenk in rechtem Winkel gebogen.

1. Der Hautschnitt. Ein gekrümmter Schnitt, nach unten konvex, wird quer über die Vorderseite des Knies unterhalb der Patella gemacht.

Der Schnitt beginnt und endigt am hinteren Rande des einen der Condylen des Femurs, während sein tiefster Punkt dem Ansatze des Ligam. patellae entspricht. (Fig. 205, A.)

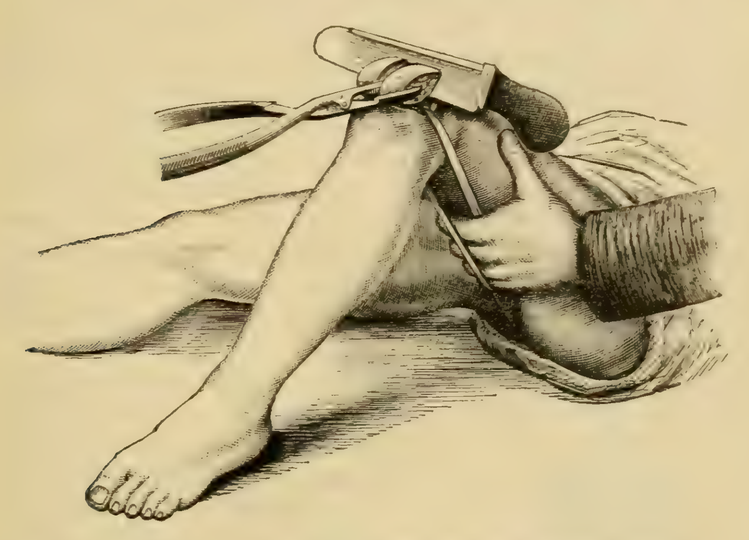


Fig. 206. Resektion des Kniegelenks: Absägen des unteren Endes des Femurs. (Nach Farabeuf.)

Während diese Wunde gemacht wird, hält man das Knie in leichter Beugung, und nur Haut und subkutane Gewebe werden durchschnitten.

2. Die Durchschneidung der Bänder. Das Knie wird jetzt ein wenig stärker gebeugt und mit einem zweiten Messerzuge wird der vordere Teil der Kapsel und das Ligam. patellae durchschnitten und das Gelenk geöffnet.

Die Patella mit der ihr anhängenden Aponeurose wird nach oben zurückgeschlagen, das Gelenk noch stärker gebeugt,

und der Chirurg geht daran, nach einander die Ligam. lateralia und cruciata zu durchschneiden.

3. Das Absägen des Femurs. Das Gelenk wird nun rechtwinklig gebeugt und das Glied fest in dieser Stellung gehalten, während die Fusssohle auf dem Tische fest aufsteht.

Das Femur wird mit dem Messer an der künftigen Sägestelle blossgelegt.

Der Knochen wird von vorn nach hinten durchsägt; in betreff der Durchschnittsebene ist folgendes zu beachten:

Die Ebene des Sägeschnitts muss in der Richtung von vorn nach hinten auf der langen Achse der Diaphyse des Femurs senkrecht stehen; in der Querrichtung muss sie der Ebene der freien Oberfläche der Condylen parallel sein.

Während des Sägens können die Condylen mit der Löwenzange gefasst und fixiert werden, obgleich dies nicht nötig ist, wenn das Glied gut gehalten wird. Das Femur ruht auf der Tibia. Die Weichteile müssen durch Elfenbeinspatel, welche hinter den Condylen gehalten werden oder durch ein breites, elastisches, dünnes Metallband geschützt werden, wie Fig. 206 zeigt.

4. Das Durchsägen der Tibia. Das obere Ende der Tibia wird nun vorwärts gebracht, der Fuss wird immer noch fest auf den Tisch gepresst, die Diaphyse des Knochens wird senkrecht gehalten, und die Gelenkfläche befindet sich daher vollkommen horizontal. Der Knochen wird mit dem Messer für den Durchgang der Säge entblösst, und eine dünne Scheibe wird von vorn nach hinten abgesägt, wobei man die Säge der Gelenkfläche genau parallel führt, also rechtwinklig zu der Diaphyse. (Fig. 207.) Die Gewebe der Weichteile müssen auf die angegebene Weise geschützt wer-



Fig. 207. Resektion des Kniegelenks: Absägung der Tibia.

den, und wenn die Bewegung der Säge langsam und vorsichtig ist, so läuft man nicht Gefahr, sie zu verletzen.

Die beiden Sägeflächen müssen nun parallel sein und genau auf einander passen, wenn sie zusammengebracht werden.

5. Behandlung der Patella und der Synovialmembran. Der langwierigste Theil der Operation ist noch übrig. Die Patella wird je nach dem Verfahren jedes einzelnen Chirurgen behandelt. Man kann sie entfernen, mag sie krank oder gesund sein, indem man sie mit möglichst geringer Störung der umgebenden Gewebe herauspräpariert, oder kann sie zurücklassen, wenn sie ganz gesund ist. Man kann sie auch in senkrechter Richtung befestigen, nachdem man den Gelenkteil als dünne Schicht abgesägt hat, oder ihr Gewebe so auskratzen und wegschneiden, dass nichts übrig bleibt als die vordere Schicht von festem Knochen.

Mit Messer und Schere, unterstützt durch den scharfen Löffel, entfernt nun der Chirurg alles, was von der kranken Synovialmembran noch übrig ist. Die Tasche unter der Sehne des Quadriceps wird geöffnet und mit dem scharfen Löffel sorgfältig ausgeräumt.

Alle vorhandenen Höhlungen werden geöffnet und ausgekratzt und sorgfältig und mit Entschiedenheit jedes Mittel angewendet, um die Operationsfläche von jeder Spur erkrankten Gewebes zu befreien. Nun wird die Wunde mit einer Karbollösung von 1 : 40 gut ausgewaschen und sorgfältig abgetrocknet.

Es bleibt nur noch übrig, die Wunde durch Nähte zu schliessen, wozu Silkworm am geeignetsten ist, und das Glied auf der bereit gehaltenen Schiene unterzubringen.

Über die Vereinigung der Knochenfläche durch Drähte oder Elfenbeinpflöcke wird weiter unten die Rede sein.

Im hinteren Wundwinkel wird zu jeder Seite eine Drainröhre eingelegt oder eine einzige Röhre hinter den Knochen durchgeführt, so dass sie die Tiefe der Wunde von einer Seite zur anderen durchzieht.

Die Nähte werden erst angelegt, nachdem das Glied auf der Schiene zurecht gelegt ist, so dass sich der Chirurg bis zum letzten Augenblicke überzeugen kann, dass sich die Knochen in der richtigen Lage befinden.

Die Drainröhren werden eingebracht, ehe sich das Glied auf dem Apparat befindet.

Es werden keine wichtigen Blutgefässe geöffnet. Die durchschnittenen Arterien sind Zweige der Gelenkarterien, der Anastomotica magna und der Tibialis recurrens anterior. Anhaltender Druck mit einem trockenen Schwamme wird genügen, um die gewöhnlich vorkommenden Blutungen zu unterdrücken.

Bemerkungen. Man braucht bei dieser Operation weder ein Tourniquet, noch die Esmarchsche Binde.

Das Messer, dessen man sich bedient, muss an der Spitze abgerundet sein.

In den meisten Fällen ist es möglich, das hintere Ligament ungestört zu lassen, welches dann eine wirksame Grenzscheide bildet, um die Verbreitung der Eiterung in den Poplitäalraum zu verhindern, wenn diese entstehen sollte.

Jedenfalls muss man sich bemühen, das Ligament zu schonen, und lieber seine Ansätze vom Knochen trennen, als es durchschneiden.

Was die Patella betrifft, so kann ihre Zurücklassung nicht viel nützen. Wenn sie teilweis erkrankt war und das Krankhafte entfernt wurde, so muss man doch immer fürchten, dass das Übel wieder erscheint und sich ausbreitet. Wenn sie zur Zeit der Operation anscheinend gesund war, kann sie, wenn sie zurückbleibt, während der Heilung von einer zerstörenden Entzündung ergriffen werden.

Das Zurückbleiben des Knochens und des Ligam. patellare trägt nicht dazu bei, Femur und Tibia in ihrer Lage zu erhalten, denn das Ligament wird locker und schlaff, wenn das Glied auf die Schiene gelegt wird.

Da man durch die Operation eine feste Ankylose hervorbringen will, so ist der Quadriceps von geringem Werte, und es ist nicht bewiesen, dass das Zurückbleiben der Patella die Brauchbarkeit des Gliedes vermehrt habe.

Es ist also auf jeden Fall besser, diesen Knochen wegzunehmen; bei seiner Entfernung muss er sorgfältig herauspräpariert und das fibröse Gewebe in seiner Umgebung erhalten werden, wenn es gesund ist.

Bei jungen Personen muss man die Epiphyse sorgfältig

schonen. Wenn sie beschädigt wird, so entsteht ein verkürztes, verunstaltetes, wahrscheinlich unbrauchbares Glied.

Femur und Tibia werden von vorn nach hinten durchsägt. Das beste Instrument dazu ist eine feine Säge mit breitem Blatt und beweglichem Rücken. In den Händen einiger Chirurgen scheint eine Butchersche Säge noch zweckmässiger. Bei Durchsägung der Tibia läuft man kaum Gefahr, die Poplitäalgefässe zu verletzen, wenn man vorsichtig ist, und es ist daher nicht nötig, das etwas schwierige Verfahren zu befolgen, den Knochen von hinten nach vorn abzusägen.

Die Art der Durchsägung des Femurs ist von grösster Wichtigkeit. Wenn der Schnitt nicht nach der Vorschrift gemacht wird, so können die Knochen nicht gut zusammen passen, eine spätere Verrückung kann eintreten, und der Zustand würde die Bildung einer festen Ankylose nicht begünstigen. Ausserdem kann das Knie nach innen oder nach aussen geneigt werden.

Bei der Zurechtlegung der Knochen müssen die beiden Schnittflächen genau aneinander passen; dabei muss man sich wohl vorsehen, dass man das erschlaffte hintere Ligament nicht zwischen den hinteren Rändern dieser Schnittflächen einklemmt.

Das Glied muss vollkommen gerade gelagert werden und die von Einigen empfohlene leichte Beugung ist entschieden abzuweisen.

Bei dem Auskratzen erkrankter Weichteile muss man sich besonders bemühen, die suprapatellare Synovialtasche sorgfältig freizulegen und auszuleeren.

Was die Befestigung der Knochen durch Metallnähte oder Pflöcke betrifft, so muss man sagen, dass dieses Verfahren nur wenig zum Erfolge beiträgt, dass die primäre Heilung dadurch verhindert werden kann, dass die spätere Entfernung der Drähte oder Pflöcke nicht leicht ist, und dass die Gegenwart fremder Körper in den Knochen Caries zur Folge haben kann.

Wenn ein wirklich zweckmässiger, starker und gut passender Apparat zur Fixierung des Gliedes angewendet wird, so ist der Gebrauch der eben genannten Mittel ganz überflüssig.

Die Einführung der Metallnähte bei dieser Operation wird Dr. Buck aus Neuyork zugeschrieben.

Der Gebrauch von Pflöcken wird jedoch von einigen ausgezeichneten, praktischen Chirurgen empfohlen, so besonders von Mr. Howard Marsh. Er äussert sich über dieses Verfahren folgendermassen (Diseases of Joints, p. 330):

„Eine Methode, welche viel dazu beiträgt, die Sägeflächen in genauer Berührung zu erhalten, und also den Chirurgen in den Stand setzt, die Einschnürung des Schenkels zu vermeiden, ist das Aneinanderpflöcken der Knochen, von Mr. Baker, von St. Bartholomew's Hospital eingeführt. Mr. Baker bedient sich zweier Stahlnadeln von der Dicke der Stricknadeln. Diese werden, die eine an der inneren, die andere an der äusseren Seite, in die Tibia und dann ungefähr 3 cm weit in das Femur eingetrieben. Sie werden am zehnten oder zwölften Tage entfernt, was leicht ist, da ihre Enden vorstehen. Mr. Willett zieht knöcherne Pflöcke vor, welche kurz abgeschnitten und zurückgelassen werden. Ich habe diese Knochenpflöcke in sechs Fällen benutzt. Sie befestigen die Knochenenden auf sehr befriedigende Weise. Ich habe die Enden vorstehen lassen und sie einen Monat lang an ihrem Platz gelassen, bis keine Bewegung der Knochenenden mehr möglich war.

In einigen Fällen staken die Pflöcke zu dieser Zeit so fest, dass ich sie nicht wieder ausziehen konnte; ich habe sie daher kurz abgeschnitten und zurückgelassen; andere waren lose und wurden leicht ausgezogen."

Mit Bezug auf die allgemeinen Verhältnisse der Operation schreibt Mr. Jacobson (The Operations of Surgery, p. 1013): Vor und während einer Knieresektion soll der Operateur folgende Punkte erwägen: 1. Die Entfernung jedes krankhaften Atoms. 2. Die Anlegung guter Drainierung. 3. Die richtige Lagerung der Knochenenden. 5. Die spätere, absolute Bewegungslosigkeit. 5. Die Beachtung und Behandlung jedes Rückfalls . . . . . Ehe die Resektion ausgeführt wird, soll jede Beugung des Knies, soweit möglich, durch sorgfältige Ausdehnung durch Gewichte verbessert werden. Man soll nie ein Knie resezieren, so lange es gebeugt ist. Ein solches Verfahren würde nicht nur zu unnötiger Ab-

tragung von Knochen führen, um das Glied gerade zu richten, sondern kann durch Zerrung der verkürzten tiefen Fascie und der Nerven Tetanus hervorrufen. Die Gefahr des Brandes ist auch schon erwähnt worden.“

2. Andere Methoden zur Resektion des Kniegelenks.

Die vielen Methoden, welche mit den Namen verschiedener Chirurgen in Verbindung gebracht worden sind, unterscheiden sich nur wenig von einander, mit Ausnahme des Einschnitts in die Haut.

A. Park gebrauchte eine Art Kreuzschnitt (Fig. 295, B), welcher wenige Nachahmer gefunden hat.

B. Ein vorderer, U-förmiger Schnitt wurde von Mackenzie eingeführt und von vielen englischen und anderen Chirurgen angenommen. Die kleinere Form dieser sogenannten Lappen ist nur eine geringe Abänderung des oben beschriebenen, gekrümmten Querschnitts. Die grössere Form derselben hatte ihre Basis in derselben Höhe, wie die oberen Grenzen der Condylen des Femurs und ihre Spitze gegenüber der Tuberositas tibiae. (Fig. 208, A.)

Dieser Lappen ist unnötig gross und verursacht eine bedeutende Wunde.

C. Moreau bediente sich eines H-förmigen Schnittes, welcher von vielen früheren Operateuren mit mehr oder weniger unbedeutenden Abänderungen angenommen wurde.

Eine von Ollier angewandte Form des Schnitts gehört zu diesen früheren Methoden. (Fig. 208, B.) Ollier versucht, die Resektion möglichst subperiostal auszuführen, aber die Anatomie des Gelenks und die Umstände, unter denen die Operation gewöhnlich unternommen wird, eignen sich nicht für diese Methode, welche für diesen Körperteil entschieden nicht passt. Selbst wenn sie genau nach Olliers Vorschrift ausgeführt wird, bleibt sie unvollständig. Eine extensive Arthrektomie nähert sich dieser subperiostalen Operation am meisten.

D. Von einigen Chirurgen werden Längsschnitte angewendet. Der Schnitt kann median laufen, und die Patella entweder zur Seite gewendet oder vertikal gespalten, und

nach Beendigung der Operation durch Nähte wieder vereinigt werden.

Langenbeck gebraucht einen vertikalen, etwa 12 cm langen Schnitt, welcher auf der vorderen und inneren Seite des Gelenks liegt. Das Messer durchschneidet den Vastus internus halbwegs zwischen dem inneren Rande der Patella und dem Condylus internus und wird bis zur inneren Tuberosität der Tibia geführt.

Die Knochen werden nach innen disloziert und entfernt.

Geffray, Sédillot und William Knight Treves machten zwei seitliche Schnitte und durchschnitten die Knochen mit einer Ketten- oder sehr schmalen Handsäge.

Diese Operationen mit Längsschnitten wurden grösstenteils zu dem Zwecke ersonnen, die Patella und ihr Ligament zu erhalten, und gründeten sich auf den Glauben, die Erhaltung dieses Gebildes sei für die künftige Brauchbarkeit des Gliedes von höchster Wichtigkeit.

Fig. 208. Resektion des Kniegelenks.
A. U-förmiger Lappen. B. Olliers subperiostale Methode.

Die Methode mit Längsschnitt ist schwer und langwierig, der Raum ist beschränkt, man erhält keinen guten Einblick in das Innere des Gelenks, die Entfernung alles kranken Gewebes ist schwerer durchzuführen, und eine gute Drainierung lässt sich nicht anlegen, wenn man nicht einen besonderen Einschnitt zu diesem Zweck macht.

E. Golding Bird erhielt die Patella, sägte sie aber quer durch, um das Gelenk zu erreichen und nähte die beiden Stücke des Knochens nach der Resektion wieder zusammen. Dr. Fenwick von Montreal durchsägt sowohl Femur als Tibia in einer gekrümmten Linie, „damit sie besser und genauer auf einander passen.“

Nichts kann dieses Verfahren empfehlen, während manche wichtige Gründe dagegen sprechen.

N a c h b e h a n d l u n g. Die Nachbehandlung ist von der grössten Wichtigkeit, langwierig und oft von Schwierigkeiten umringt. Es besteht eine Neigung zur Verrückung, besonders der Tibia nach hinten. Wenn keine gute Heilung eintritt, so ist das Glied schlimmer als nutzlos, und das dreschflegelartige Bein, welches entstehen kann, ist dem Kranken weniger nützlich, als ein gutes, künstliches Glied.

Das Bein muss vollkommen gerade gelegt werden, also in vollständiger Streckung, und zu seiner Befestigung gebrauchen viele Chirurgen Gyps. Der starre Verband, welchen dieses Material liefert, ist nicht ganz befriedigend. Es kann ungleichen Druck auf die Teile ausüben, Ödem hervorrufen u. s. w. Der Abfluss kann zwischen Schiene und Haut einsickern, der Verband ist schwer abzunehmen, und selbst wenn grosse Öffnungen gelassen werden, kann doch die Untersuchung des Gliedes nicht so genau sein, wie sie sein sollte.

Die anzulegende Schiene muss die Knochen in der richtigen Lage erhalten, den freien Anblick und die Untersuchung der Wunde erlauben und Verband und Drainierung nicht erschweren.

Es wird zweckmässig sein, die Schiene in eine Schwebe zu bringen.

Mr. Howard Marsh führt an, dass ein fester Verband des unteren Teils des Femurs Anschwellung der Wunde verursacht und die Heilung verzögert. Es kann auch andauerndes venöses Aussickern nach der Operation zur Folge haben. Um diese Unannehmlichkeiten zu verhüten, gebraucht er die Schiene von Gant. Diese einfache Schiene zwingt nicht das Femur zur Höhe der Tibia hinab, sondern hebt die Tibia zum Femur empor, so dass kein festes Binden nötig wird.

Eine andere Schiene, welche bei der Nachbehandlung der Knieresektion vortreffliche Dienste leistet, ist von Howse beschrieben in Guy's Hospital Report, 1877, p. 503.

Nicht wenige der gebräuchlichen Schienen haben den Nachteil, kompliziert und schwer anzulegen zu sein.

Die Wunde soll trocken verbunden werden.

Das Glied muss auf der Schiene liegen bleiben, bis es gesund ist, was sechs Wochen bis drei Monate dauern kann. Vollkommene Wiederherstellung kann man gewöhnlich nicht vor sechs Monaten erwarten.

Wenn die Schiene abgenommen ist, soll man einen leichten, ledernen Apparat tragen lassen, hinten mit einem Stahlstabe verstärkt, und bei Kindern rät Mr. Jacobson, eine solche Vorrichtung drei Jahre oder länger anzuwenden.

Ein Stiefel mit dicker Sohle wird benutzt, um die unvermeidliche Verkürzung auszugleichen.

Resultate. Bei sehr jungen Kindern (unter fünf Jahren) sind die Resultate schlecht gewesen, und dasselbe kann man von Kranken, welche über dreissig Jahre alt sind, sagen; Resektion des Knies an mehr als vierzigjährigen Erwachsenen hat sehr schlechte Resultate geliefert.

Die Sterblichkeit nach der Resektion wegen Krankheit hat etwa 20 bis 25 Prozent betragen; wegen Verletzung ungefähr 40 Prozent und nach Schusswunden gegen 80 Prozent.

Den besten Erfolg gewährt eine feste Ankylose. Missgebildete, verkrüppelte, dreschflegelartige Glieder sind nach dieser Operation häufig, und wenn dieselbe wegen Tuberkulose unternommen wurde, so sind Rückfälle leider nicht selten.

Resektion des Femurs.

Resektionen von Teilen des Femurs, abgesehen von der Entfernung grosser Sequester, werden nur sehr selten ausgeführt.

Bei der Behandlung von Schusswunden scheinen diese Operationen eine Sterblichkeit von beinahe 70 Prozent zur Folge zu haben. Bei akuten Knochenkrankheiten sind die Indikationen für eine Resektion selten klar, und zur Behandlung nicht vereinigter Brüche der Diaphyse sind bessere Methoden angegeben worden.

Der Einschnitt, um die Diaphyse des Knochens zu erreichen, muss an der Aussenseite gemacht werden und zwischen dem Vastus externus und dem kurzen Kopfe des Biceps den Knochen erreichen.

Neunzehntes Kapitel.

Resektion des Hüftgelenks.

Diese Operation begreift gewöhnlich nur die Entfernung des oberen Teiles des Femurs und das Auskratzen etwaiger kranker Gewebe des Acetabulums. Wie bei der Resektion des Schultergelenks, so werden auch hier nicht das ganze Gelenk und die sämtlichen Gelenkflächen entfernt.

Der Wert der Operation, die Umstände, unter denen sie ausgeführt werden soll, und die Art der erhaltenen Resultate waren und sind noch der verschiedenartigsten Beurteilung unterworfen.

Erstlich kann man annehmen, dass die Resektion des Hüftgelenks gewöhnlich wegen chronischer, eitriger Gelenkerkrankung bei jungen Leuten unternommen wird. Bei allen, mit sehr wenigen Ausnahmen, ist das Übel tuberkulöser Natur.

Das Alter zwischen sechs und vierzehn Jahren wird als das günstigste für die Operation betrachtet, und wenige von denen, welche dieselbe häufig ausführen, würden über sechzehn Jahre alte Knaben operieren. Einer oder zwei Chirurgen haben die Meinung geäussert, man solle die Operation niemals bei weniger als zehn Jahre alten Kranken unternehmen.

Mr. Howard Marsh ist der Operation sehr abgeneigt. (Diseases of joints, 1886.) Er führt an, dass die Behandlung durch lange dauernde Ruhe so vortreffliche Erfolge liefert (Genesung mit nur geringer Lahmheit und geringem Verluste der Beweglichkeit in 70 Prozent der Fälle und einer Sterblichkeit von nur 5 Prozent), dass die Umstände, welche die Operation rechtfertigen würden, sich äusserst selten finden. Selbst wenn schon Eiterung eingetreten ist, möchte er die Sterblichkeit nicht über 6 bis 8 Prozent annehmen.

Er ist der Meinung, dass die Operation in einem frühen Stadium der Erkrankung nicht zu rechtfertigen und dass die Resektion in vorgerückten Fällen von zweifelhaftem Nutzen sei.

Mr. Wright spricht dagegen sehr zu Gunsten der Ope-

ration und meint, sie solle frühzeitig unternommen werden, wenigstens sobald ein äusserer Abszess erkennbar ist. (Hip, Disease in Childhood.) Mr. Wright hat die Operation mehr als hundertmal ausgeführt, während im London-Hospital in vier Jahren nur vier Resektionen des Hüftgelenks vorgekommen sind.

Mr. Barker, in seinen Hunterian Lectures, 1888, befürwortet die Resektion in den frühen Stadien der Krankheit mit einigem Vorbehalt und hält Fälle von vorgerückter Gelenkerkrankung für ungeeignet zur Operation. Die von ihm angegebene Operationsmethode ist von grossem Erfolg begleitet gewesen.

Auch die Brauchbarkeit des Gliedes nach der Resektion hat sehr verschiedene Meinungsäusserungen hervorgerufen.

Es ist unmöglich, auf diese weitläufige, komplizierte Frage hier näher einzugehen. Aber es muss darauf hingewiesen werden, dass der Wert dieser Operation noch nicht als vollkommen festgestellt betrachtet werden kann, und man kann vermuten, dass die Wahrheit zwischen den so entgegengesetzten Meinungen in der Mitte liegen werde, von denen soeben die Rede war.

Resektion des Hüftgelenks nach Schusswunden hat eine furchtbare Sterblichkeit zur Folge gehabt. Die Statistik von Otis zeigt eine Sterblichkeit von 90,9 Prozent. Aber dieselbe Statistik zeigt auch, dass in den konservativ behandelten Fällen die Sterblichkeit 98,8 Prozent und in den durch Amputation behandelten 83,3 Prozent betrug.

Die früher wegen Ankylose in schlechter Stellung ausgeführten Resektionen sind durch die Osteotomie ersetzt worden.

Die Resektion des Hüftgelenks wurde zuerst von Charles White in Manchester im Jahre 1709 vorgeschlagen. Sie wurde zuerst von Antony White vom Westminster-Hospital im Jahre 1818 ausgeführt. Die Operation wurde an einem vierzehnjährigen Knaben unternommen, um den Folgen lange dauernder Hüftgelenkserkrankung abzuhelfen. Es wurden 10 cm von dem Femur entfernt. Die Folge war Genesung.

Bis zur Zeit von Sir William Fergusson wurde die Operation nur selten ausgeführt, welcher viel dazu beitrug,

derselben allgemeine Aufnahme zu verschaffen. (Med. Chir. Trans. 1845.)

In neuerer Zeit ist sie vielleicht etwas zu häufig und mit zu wenig Unterscheidung unternommen worden, und nachdem eine Reaktion in entgegengesetzter Richtung, welche sie ganz verwirft, vorübergegangen ist, wird ohne Zweifel der richtige Gebrauch und die Stellung, welche die Operation einzunehmen hat, festgestellt werden.

Anatomisches. Das Hüftgelenk liegt tief und wird von zahlreichen Muskeln umgeben. Nach vorn befinden sich der Psoas und Iliacus, nach hinten der Quadratus femoris, der Obturator internus, die beiden Gemelli und der Pyriformis; an der Aussenseite liegen der Glutaeus medius und minimus und der Rectus, und an der Innenseite der Pectinaeus und Obturator externus.

Die Gelenkkapsel ist äusserst stark; sie stellt das stärkste Ligament des Körpers dar.

Die dicksten Teile der Kapsel haben die Namen Ligam. iliaco-femorale, ischio-femorale und pubo-femorale erhalten. Die Kapsel ist am dünnsten zwischen dem Lig. ilio-femorale und pubo-femorale, und hier kommuniziert der Synovialsack oft mit dem Schleimbeutel, welcher an dieser Stelle unter dem Psoas liegt. Die Kapsel ist auch schwach, wo sie von dem M. obturatores bedeckt wird.

Der obere Rand des Trochanter major steht in gleicher Höhe mit der Mitte des Hüftgelenks. Eine Linie (Nélatons Linie), welche von der vorderen, oberen Spina iliaca nach dem vorstehendsten Teile des Tuber ischii gezogen wird, geht durch die Mitte des Acetabulums und trifft die Spitze des grossen Trochanters.

Der Kopf des Femurs liegt dicht unter dem Ligam. Pouparti und gerade nach aussen von seiner Mitte.

Die Lage der wichtigsten Schleimbeutel um das Gelenk muss man genau kennen.

Die Verknöcherung beginnt im Kopfe des Femurs zehn Monate nach der Geburt, im grossen Trochanter im vierten Jahre, in dem kleinen im dreizehnten Jahre. Der zuletzt genannte Knochenfortsatz verbindet sich mit der Diaphyse mit achtzehn, der grosse Trochanter mit ungefähr $18^1/_2$, der Kopf gegen das neunzehnte Jahr. Der Hals verknöchert

von der Diaphyse aus, und das obere Ende derselben trennt den Kopf von den beiden Trochanteren.

Der Acetabularteil des Os innominatum verknöchert im sechsten Jahre von einem oder mehreren Punkten aus, welche in dem Y-förmigen Knorpel auftreten.

Der so entstandene Knochen verbindet sich mit dem Ilium und Ischium im vierzehnten Jahre und mit dem Os pubis im fünfzehnten. Die Verknöcherung des Acetabulums ist ungefähr mit 17 Jahren vollständig.

Die Verkürzung, welche bei jungen Personen auf die Entfernung des oberen Endes des Femurs folgt, ist viel geringer als man erwarten sollte. In der That scheint die darauf folgende Verkürzung von dem wirklichen Verluste an Knochen, von einer möglichen Verrückung des oberen Endes des Femurs, und von der allgemeinen Atrophie herzurühren, welche an der ganzen Extremität bemerkt wird. Das Hauptwachstum des Femurs rührt von seinem unteren Ende her, das obere trägt wenig dazu bei. Die Verkürzung des Gliedes nach einem Hüftleiden rührt ohne Zweifel von einer allgemeinen Entwickelungshemmung der ganzen Extremität her.

Die Operation.

Hier sollen folgende, jetzt am meisten angewendete Methoden mit Bemerkungen über ihre relativen Vor- und Nachteile beschrieben werden:

1. Mit äusserem Einschnitt. (Langenbecks Operation.)
2. Die subperiostale Methode.
3. Mit vorderem Einschnitt. (Lückes und Barbers Operation.)
4. Mit hinterem Einschnitt.

1. Mit äusserem Einschnitt. (Langenbecks Operation.)

Der Kranke liegt auf der gesunden Seite, der Schenkel ist unter einem Winkel von 45 Grad gebeugt und ein wenig nach innen rotiert.

Der Chirurg steht an der Aussenseite des Gliedes. Ein Assistent, am Fusse der Tisches, hält das Bein und wendet es nach Bedürfnis. Ein anderer Assistent steht an der

anderen Seite des Tisches dem Chirurgen gegenüber und führt den Schwamm u. s. w. Ein dritter kann neben dem Operateur am Rumpf des Kranken stehen; er handhabt die Retraktoren.

1. Der Einschnitt. Längs der Achse des Gliedes und über die äussere Oberfläche des Troch. major wird ein 10 bis 12 cm langer Schnitt geführt. Er fällt ein wenig hinter die Mitte dieses Fortsatzes und in der Stellung, in welcher das Glied sich befindet, auf eine Linie, welche von der Spina ilii

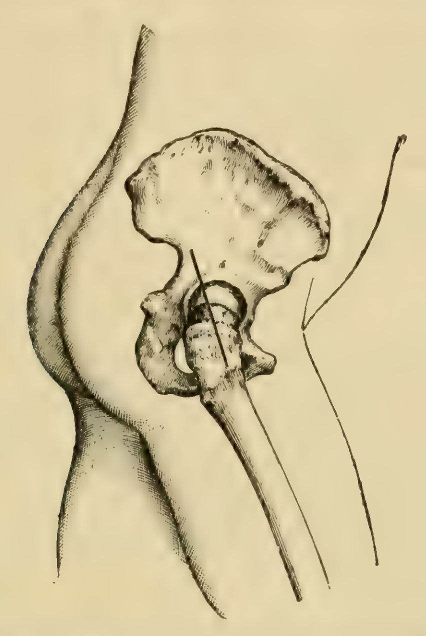


Fig. 209. Resektion des Hüftgelenks. (Langenbecks äusserer Einschnitt.)

posterior superior aus nach abwärts der langen Achse des Femurs folgt. Zwei Drittel des Einschnitts liegen über dem Ilium, ein Drittel über dem grossen Trochanter und dem Femur.

Das obere Ende der Wunde wird sich ungefähr dem oberen Rande der grossen Incisura ischiadica gegenüber befinden. (Fig. 209.)

2. Die Öffnung des Gelenks. Das Messer wird direkt abwärts auf den Knochen und die Gelenkkapsel geführt.

Das Messer durchschneidet also die M. glutaei annähernd

in der Richtung ihrer Fasern. Die Wunde kann erweitert werden, wenn es nötig ist. Die Kapsel wird in der Richtung des Hautschnitts geöffnet. Sie wird auch dicht am Acetabulum quer durchschnitten, so dass das Ligament durch einen T-Schnitt geöffnet wird.

Bei Durchschneidung des Ligam. cotyloideum tritt Luft in das Gelenk, und das Femur trennt sich von der Pfanne. Jetzt kann man die Beschaffenheit der Knochen mit dem Finger untersuchen.

Die zum Troch. major tretenden Muskeln werden nun dicht an ihrem Ansatze durchschnitten. Das Glied wird nach innen rotiert, um die Verbindungen mit den hinteren Muskeln zum Vorschein zu bringen, und dann nach aussen, um die vorderen Muskeln erreichen und durchschneiden zu können.

Das Ligam. teres wird wahrscheinlich verschwunden sein; wenn nicht, so durchschneidet man es.

3. Die Anwendung der Säge. Der Kopf des Knochens wird nach hinten disloziert und so weit als nötig aus der Wunde herausgeschoben. Während die Weichteile durch Retraktoren und Spatel geschützt werden, schneidet der Chirurg mit einer schmalen Säge das Ende des Knochens ab.

Blutungen aus Arterienzweigen werden wahrscheinlich mit Klemmzangen gestillt werden können, Unterbindungen von Gefässen sind selten nötig.

Zuletzt entfernt der Chirurg mit Gouge oder Meissel alle erkrankten Knochenteile, die in der Gelenkpfanne vorhanden sein können.

Dann kratzt er die Gelenköhle mit dem scharfen Löffel aus und entfernt jede Spur von etwa noch übrigem, krankem Synovialgewebe. Höhlungen werden geöffnet und ausgekratzt. Das Gelenk wird mit einer Karbollösung von 1 : 40 gut ausgewaschen und dann mit dem Schwamme sorgfältig getrocknet.

Die Nähte werden angelegt und die Drainröhre eingeführt.

Bemerkungen. Weder bei dieser, noch bei einer anderen Resektionsmethode des Hüftgelenks bedarf man des Esmarchschen Tourniquets.

Wenn der Kopf des Femurs nach dem Rücken zu

disloziert ist, muss der Schnitt ein wenig abgeändert werden. Er kann zuerst klein gemacht und nach Bedürfnis erweitert werden.

Bei jungen Leuten kann man das Knorpelgewebe, aus welchem der Troch. major noch zum Teil besteht, mit den Muskeln abschälen, indem man sich statt des Messers der Rugine bedient.

Bei der Durchsägung des Femurs soll man das Periost möglichst wenig verletzen.

Der Kopf des Knochens kann durch eine Löwenzange festgehalten werden, während er abgesägt wird.

Die Grösse des Knochenstücks, welches vom Femur abgenommen wird, muss hauptsächlich von der Ausdehnung der Erkrankung abhängen; aber dies ist nicht allein von Einfluss, und über diesen Punkt führen wir die Ansicht von Mr. Jacobson an: „Ich glaube, dass der Schnitt durch den grossen Trochanter (d. h. gerade unter seinem oberen Rande) dem Schnitte oberhalb desselben (d. h. durch den Schenkelhals) vorzuziehen ist. Dieser hat den Vorteil, die Muskelansätze viel weniger zu stören und zu verletzen, und trägt also zu schnellerer Heilung und grösserer Beweglichkeit des Gliedes bei. Dies wird jedoch durch den Nachteil überwogen, welchen das Zurücklassen eines so grossen Knochenstücks, wie der Trochanter, mit sich bringt, dass nämlich nach der Heilung dieser Fortsatz aufwärts gegen die Narbe gezogen wird und sie fortwährend reizt. Man sagt auch, dass er den Abfluss von Absonderungen verhindert und an der Fortdauer oder Wiederkehr der Krankheit schuld ist. Über die beiden letzten Punkte habe ich Zweifel, aber der erstere ist durchaus sicher." (The Operations of Surgery, p. 973.)

Mr. Barker ist nicht geneigt, die Einwürfe zuzugeben, welche gegen die Zurücklassung des Trochanters vorgebracht werden, und rät, in allen Fällen so wenig Knochen wegzunehmen, als mit der vollständigen Entfernung der erkrankten Teile verträglich ist.

Diese Operation befolgt die Vorschriften der „offenen Methode" etwas zu nachdrücklich; sie ist ein wenig roh und rücksichtslos gegen die Gewebe in der Nähe des Gelenks.

Sie kann Anspruch darauf machen, leicht und sicher zu sein. Der Knochen wird gut und schnell freigelegt und sehr leicht abgesägt.

Sie ermöglicht gute Drainierung.

Die Nachteile der Methode sind folgende: Viele grosse und wichtige Muskeln werden durchschnitten und die Festigkeit des neuen Gelenks dadurch möglicherweise verringert. Die Weichteile werden viel hin und her geschoben, vielleicht gequetscht. Viele Arterien in der Nähe des grossen Trochanters werden durchschnitten. Durch die Kapsel wird ein Querschnitt gemacht, und die Stärke dieses Bandes dadurch geschwächt.

2. Die subperiostale Methode.

1. Einschnitt und Freilegung des Schenkelkopfes. Der Einschnitt ist dem eben beschriebenen sehr ähnlich; die Lage des Kranken und des Gliedes, die Stellung des Chirurgen sind dieselben wie bei voriger Operation. Haut und Unterhautfett werden durchschnitten, ebenso der freigelegte Teil des M. glutaeus maximus in der Linie des Hautschnittes, und der so gemachte Spalt durch passende Retraktoren erweitert. (Fig. 210.)

Nun wird mit einem breiten Retraktor der Glutaeus medius nach vorn und der Pyriformis nach hinten gezogen und die dadurch freigelegte Kapsel mit dem Messer in der langen Achse des Schenkelhalses geöffnet.

Mit der Kapsel durchschneidet der Chirurg zugleich das Periost des Halses in derselben Linie und setzt diesen Periostschnitt über den Rand des Trochanter fort, um mit dem Einschnitte, welcher schon in die diesen Fortsatz bedeckende Membran gemacht worden ist, zusammenzutreffen. (Fig. 211.)

Nun kann die Anwendung der Rugine beginnen.

2. Der vordere Capsulo-periostal-Lappen. Mit der Rugine löst der Operateur jetzt das Periost vom Schenkelhalse und Troch. major, indem er es in der Gestalt zweier Lappen nach vorn und hinten umlegt. Um diese dreieckigen Lappen vollständig zu machen, wird das Periost längs der Linie, an welcher sich der Schenkelhals mit dem Gelenkknorpel des Kopfes verbindet, quer durchschnitten. Der Schenkel wird gebeugt und nach aussen rotiert, und indem man mit der

Rugine von oben nach unten und von hinten nach vorn arbeitet, entblösst man den inneren Teil des Halses und des Trochanters. In diesem Stadium der Operation werden die Ansätze des Glutaeus medius und minimus, sowie die des Y-förmigen Ligaments zugleich mit dem Periost vom Knochen getrennt.

3. Der hintere Capsulo-periostal-Lappen. Der Schenkel wird nun weniger gebeugt, adduziert und nach innen rotiert.

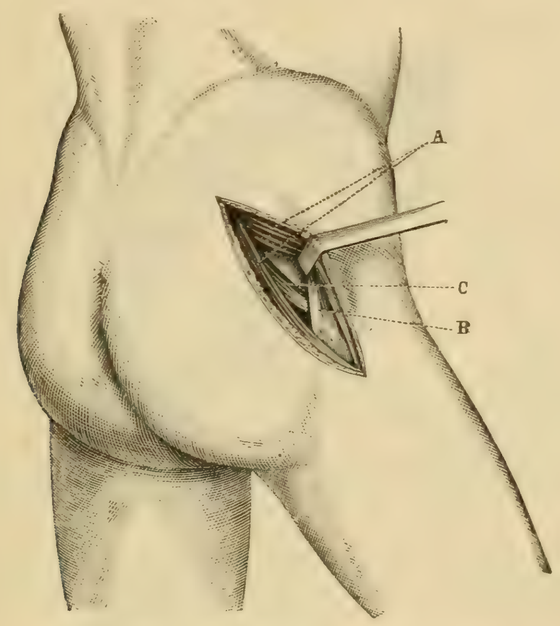


Fig. 210. Resektion des Hüftgelenks mit äusserem Schnitt.
A. Glutaeus maximus. B. Glutaeus medius am Troch. major. C. Pyriformis. (Nach Farabeuf.)

Die Rugine wird von oben nach unten und von vorn nach hinten gebraucht, und das Periost von dem äusseren Teile des Halses, von der Fossa digitalis und von dem hinteren Teile des Trochanters abgehoben. Mit ihm wird noch mehr von der Kapsel und den Ansätzen der Obturatoren, der Gemelli und des Pyriformis abgelöst.

4. Die Entfernung des oberen Endes des Femurs. Der Schenkelkopf wird nach hinten disloziert, und wenn er von der Pfanne frei geworden ist, wird die Rugine wieder an-

gewendet, um alles noch übrige Periost und die Ansätze der Kapsel von dem Schenkelhalse abzulösen. Wenn dies geschehen ist, wird das Periost längs der Linie seiner Endigung am Gelenkkopfe durchschnitten.

Der Schenkel wird gebeugt und adduziert und während sein Kopf mit der Löwenzange gehalten wird und die Weichteile durch Spatel geschützt sind, wird das obere Ende des Knochens, soweit es entblösst worden war, abgesägt.

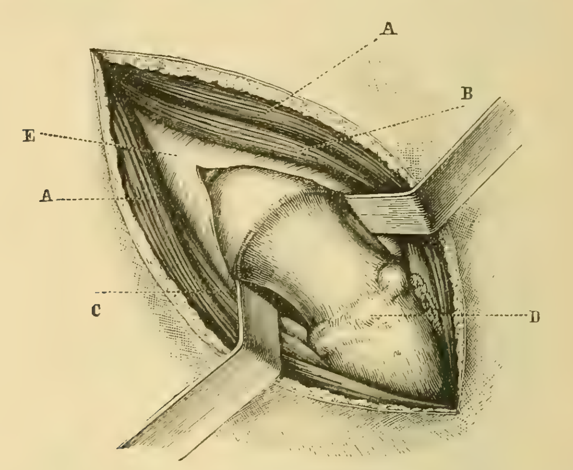


Fig. 211. Resektion des Hüftgelenks mit äusserem Einschnitt.
A. Glutaeus maximus. B. Glutaeus medius. C. Pyriformis. D. Troch. major.
E. Kapsel des Hüftgelenks. (Farabeuf.)

Erkrankungen des Acetabulums werden wie gewöhnlich behandelt. Ein Drainrohr wird eingelegt und die Wunde zugenäht.

Bemerkungen. Dieses Verfahren ist in der Theorie vortrefflich, aber in der Praxis nur selten anwendbar.

Sir W. Mac Cormac ist der Meinung, die subperiostale Methode könne bei Kindern und in Fällen von sekundärer Resektion nach Verletzung ausgeführt werden, sei aber nicht anwendbar, wenn es sich um eine frische Verletzung bei einem Erwachsenen handelt. Bei dem gewöhnlichen Leiden, um dessentwillen die Operation ausgeführt wird, tuberkulöser Gelenkerkrankung, könne es selten wünschenswert sein, soviel von dem intrakapsulären Periost zu erhalten. Es sei nicht klar erwiesen, dass die Erhaltung dieses Periosts einen wesent-

lichen Einfluss auf die Brauchbarkeit des Gliedes nach der Operation ausübe.

Das Verfahren ist schwierig und langwierig, und die tieferen Teile der Wunde liegen nicht so, dass sie die Drainierung begünstigen. Die Art, den Trochanter zu behandeln, ist in passenden Fällen empfehlenswert.

3. Mit vorderem Einschnitt.

Lückes Operation. Der Einschnitt bildet in diesem Falle eine gerade Linie in der langen Achse des Femurs und ist 10 bis 12 cm lang. Sie beginnt ungefähr 12 mm nach unten und innen von der Spina ilii anterior superior und steigt ziemlich senkrecht gerade an der Aussenseite des vorderen Cruralnerven herab. (Fig. 212.)

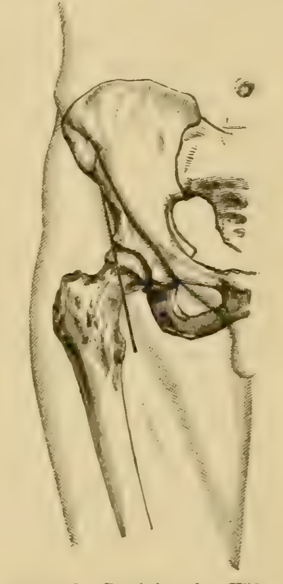


Fig. 212. Resektion des Hüftgelenks. Lückes vorderer Einschnitt.

Der innere Rand des Sartorius wird freigelegt, und dann der Rectus und Psoas.

Der Schenkel wird gebeugt, adduziert und nach aussen rotiert, Sartorius und Rectus werden durch passende Retraktoren nach aussen gezogen, der Psoas nach innen.

So wird die Gelenkkapsel freigelegt und senkrecht eingeschnitten.

Das Lig. cotyloideum wird durchschnitten, der Kopf des Knochens freigemacht und hinreichend hervorgedrängt, um ihn absägen zu können.

Barkers Operation. Sie ist im Brit. Med. Journ. vom 19. Jan. 1889 beschrieben. Ihre Resultate sind äusserst günstig gewesen.

Der Einschnitt ist der von Hüter im Jahre 1878, und unabhängig von ihm von Mr. R. W. Parker angegebene. (Clin. Soc. Trans. Vol. XIII.)

Der Kranke liegt auf dem Rücken, beide Schenkel sind vollkommen gestreckt. Der Chirurg steht in jedem Falle an der rechten Seite des Kranken; ein Assistent, ihm gegen-

über, hält den kranken Schenkel, ein anderer steht daneben, zur Linken des Operateurs.

Es wird das strengste, genaueste aseptische Verfahren innegehalten.

Der Einschnitt beginnt an der Vorderseite des Schenkels, 12 mm unterhalb des Processus spinosus anterior des Os ilium, und läuft 8 cm weit nach unten und ein wenig nach innen. Beim Eindringen in das Glied wird das Messer zwischen dem Tensor vaginae femoris und den Glutaeis nach aussen und dem Sartorius und Rectus nach innen hindurchgeführt, bis es den Schenkelhals erreicht. Dieser Schnitt trennt keine Muskelfasern, noch Gefässe oder Nerven von einiger Wichtigkeit. Es ist unnötig, den tieferen Teil der Wunde so lang zu machen als den äusseren Einschnitt. Wenn ein Abscess geöffnet wird, ehe man das Gelenk erreicht, so wird sein Inhalt mit sterilisiertem warmem Wasser von 32 bis 36° C. gründlich ausgespült, ehe etwas weiteres unternommen wird. Zu diesem Zweck kann man eine grosse Dreimasskanne benutzen, mit drei Öffnungen unten, an deren jeder ein Gummischlauch von 2 bis 2,6 m Länge befestigt ist. Diese Kanne wird einige Fuss hoch über dem Operationstische angebracht, so dass das Wasser unter bedeutendem Drucke steht. Jede der Kautschukröhren endigt in einen von den Barkerschen Spül-Hohlmeisseln (flushing gouges). Diese Instrumente bestehen aus einem Hohlmeissel, durch dessen Stiel ein Kanal läuft, so dass ein Wasserstrom durch seine Höhlung geleitet werden kann. Wenn der Abscess durch einen Strom warmen Wassers mit Hülfe dieser Hohlmeissel gereinigt worden ist, wird der Hals des Femurs in der Richtung der äusseren Wunde mit einer schmalen Säge quer durchschnitten. Nun kann der kranke Schenkelkopf mit einer Sequesterzange entfernt werden, während der warme Strom in das Gelenk fliesst. Wenn das Knochenstück herausgenommen ist, wird die Gelenkhöhle verhältnismässig rein sein. Jetzt sucht man nach weiteren kranken Teilen. Diese sind gewöhnlich mit dem Zeigefinger leicht zu fühlen, mit welchem die Pfanne und die anderen Teile der Gelenkhöhle untersucht werden. Wo man etwas Krankhaftes fühlt, wird es mit der flushing gouge entfernt, und das warme Wasser führt die Trümmer sogleich fort, während es zugleich die Blutung aus den frisch

durchschnittenen Flächen stillt. Wenn alle Teile des Operationsfeldes von allem Tuberkelstoff gereinigt ist, und das Wasser klar abfliesst, wird die Höhlung mit karbolisierten Schwämmen getrocknet, von denen einer oder zwei darin zurückbleiben, bis alle Nähte eingezogen sind. Diese, aus harter, karbolisierter Seide bestehend, müssen tief eingelegt und nahe an einander befindlich sein. Kurz vorher, ehe sie festgebunden werden, entfernt man die Schwämme, und mit ihnen die letzten Spuren von Feuchtigkeit. Dann wird die Wunde mit Jodoformemulsion gefüllt und die Nähte zugebunden; im letzten Augenblick wird noch soviel von der Emulsion ausgedrückt, als abfliessen will. Darauf wird ein wenig Jodoform auf die Oberfläche des Einschnitts gestreut, welche in den meisten Fällen keine Drainröhre erhält, und das ganze Gelenk mit Salicylwatte bedeckt, welche so in Streifen angeordnet ist, dass ein gleichmässig graduierter Druck auf jeden Teil des Operationsfeldes ausgeübt wird, während das Bein sich in Abduktion befindet. Wenn dann die Watte mit einer Spica gut komprimiert wird, kommen die Wände der ganzen reingeschabten Höhlung mit einander in Berührung, der Rest des Schenkelhalses wird in das Acetabulum geschoben und dort festgehalten.

Wenn dies alles geschehen ist, so bleibt allerdings der Theorie nach eine Höhlung zurück, aber in Wirklichkeit ist dies nicht der Fall, denn alle Flächen sind mit einander in Berührung gebracht worden, und bei der streng beobachteten Asepsis müssen alle diese Flächen sich mit einem Minimum von plastischer Ausschwitzung vereinigen. Nach der Operation wird der Kranke sogleich auf eine doppelte Thomas'sche Schiene gebracht.

B e m e r k u n g e n. Von diesen beiden Verfahrungsweisen ist die letztere ohne Zweifel die bessere. Bei Lückes Operation befindet sich der Einschnitt zu weit nach vorn, die Kapsel wird nicht durch den passendsten Intermuskularraum freigelegt, der Psoas wird nicht frühzeitig zur Seite gezogen, und die Kapsel muss durch das Ligam. iliofemorale geöffnet werden. Die Art. circumflexa externa kann kaum der Verletzung entgehen.

Wenn wir also von Resektion des Hüftgelenks mit

vorderem Einschnitt sprechen werden, so meinen wir Mr. Barkers Operation.

Die Vorteile dieser Methode sind folgende: Die Kapsel wird auf kurzem, direktem Wege erreicht; keine Muskeln werden bei Freilegung des Gelenks durchschnitten; keine Gefässe oder Nerven von einiger Bedeutung werden verletzt; die Ernährung der Gewebe um das Gelenk kann nur wenig geschädigt werden; die Weichteile werden so wenig wie möglich gequetscht. Der Schenkelhals wird in situ durchschnitten. Der Kopf wird nicht durch den Einschnitt herausgezwängt, was nicht allein die Weichteile verletzen, sondern auch das Periost jenseits der Durchsägungsstelle abstreifen kann. Die Lage des Schnitts ist für die Nachbehandlung sehr passend und erlaubt, eine äussere oder hintere Schiene anzulegen, ohne einen Druck auf die Wunde auszuüben. Alles erkrankte Gewebe wird entfernt. Alle diese Vorteile sind entschieden und bestimmt. Man hat gegen diese Methode den Einwurf vorgebracht, es könne keine gute Drainierung angebracht werden, und dadurch müsse die Heilung verzögert werden.

Dieser Einwurf ist von Mr. Barker in seinen neueren Mitteilungen vollkommen widerlegt worden. Er findet die vordere Öffnung vollkommen zur Drainierung der bei der Operation entstandenen Höhlung geeignet. In der Mehrzahl der Fälle, wo alles tuberkulös Erkrankte entfernt worden ist, wird keine Drainröhre angewendet und die Wunde sogleich geschlossen. Unter sieben angeführten Fällen (Brit. Med. Journ. Nov. 1st, 1890) heilten nicht weniger als sechs prima intentione, unter einem einzigen Verbande. Mr. Bilten Pollard (Med. Chir. Trans. 1889) berichtete über vier Fälle von Resektion bei vorgeschrittener Hüftgelenkserkrankung mit käsigen Abscessen. Die Operationen wurden nach der Barkerschen Vorschrift ausgeführt. Der vordere Einschnitt wurde in drei Fällen, der hintere in einem ausgeführt. Es wurden keine Drainröhren benutzt. Die Verbände wurden zum ersten Male am siebenten Tage gewechselt, und die Wunden waren sämtlich prima intentione geheilt.

Soweit die Berichte über Resektionen des Hüftgelenks Material zu Vergleichungen bieten, ist es klar, dass die oben beschriebene Operation solche Vorteile bietet, dass man sie als die „Methode der Wahl“ bezeichnen kann.

4. Mit hinterem Einschnitt.

Diese Operation unterscheidet sich sehr wenig von der zuerst beschriebenen mit äusserem Einschnitt. Der Schnitt ist retro-trochanterisch, er beginnt gegenüber dem höchsten Punkte des Acetabulums und wird in gekrümmter Richtung längs dem hinteren Rande des Trochanters geführt, von dessen Rande er überall ungefähr 2,5 cm weit entfernt bleibt.

Die M. glutaei werden durchschnitten, die Kapsel geöffnet, der Schenkelkopf disloziert und abgesägt, genau wie bei der ersten Operation.

Diese Methode erlaubt vortreffliche Drainierung, hat aber die Nachteile, welche bei dem äusseren Einschnitt erwähnt worden sind. Die Durchschneidung von Muskelgewebe ist beträchtlich, und die Wunde ist bei der Nachbehandlung dem Drucke ausgesetzt.

Andere Operationsmethoden.

Die vielen Methoden, welche zur Ausführung dieser Operation angegeben worden sind, unterscheiden sich hauptsächlich durch die Lage des Einschnitts.

Farabeuf giebt Darstellungen von achtzehn verschiedenen Methoden.

Retro-trochanterische Einschnitte sind häufig. Ein von manchen empfohlener Einschnitt ist als der „obere“ bekannt. Er folgt dem Schenkelhalse oberhalb des Trochanters und wird dann, wenn er verlängert werden muss, längs dem hinteren Rande dieses Fortsatzes weitergeführt. Der T-förmige und der hufeisenförmige Schnitt früherer Operateure sind in Vergessenheit geraten, und dasselbe lässt sich von den Lappenschnitten von verschiedener Grösse und Gestalt sagen, welche meistens über dem grossen Trochanter lagen. Solche Lappen wurden von Lisfranc, Sédillot, Percy, Roux und anderen ausgeführt, verursachten aber eine ganz unnötige Schädigung der Weichteile.

Nachbehandlung. Man wendet trockene Verbände an, und wenn man primäre Heilung anstrebt, so übt man einen leichten Druck auf die Teile aus. Ein Verband von Schwämmen, mit Jodoform bestäubt und über einer Watteschicht durch einen festen Verband in ihrer Lage gehalten,

ist zu empfehlen. Eine nützliche Verbandmethode wird in dem Berichte über Barkers Operation beschrieben. (S. 741.)

Das Glied muss in vollkommener Ruhe und in gestreckter Lage erhalten werden. Der Sägeschnitt durch das Femur darf nicht in unmittelbarer Berührung mit der Pfanne stehen.

Von den vielen empfohlenen Schienen ist die zweckmässigste entweder die doppelte Schiene von Thomas oder die sogenannte Kastenschiene (box-splint). Dieselben eignen sich vorzüglich für Fälle, wo der vordere Einschnitt ausgeführt worden ist.

Das Kind liegt fest und kann in die Höhe gehoben und gewendet werden, ohne dass im Hüftgelenk irgend eine Bewegung stattfindet. Diese Fälle verlangen sorgfältige Pflege. Die für die Nachbehandlung nötige Zeit wird wahrscheinlich nicht viel unter sechs Monaten betragen, wenn das Übel zur Zeit der Operation schon weit vorgeschritten war.

Resultate. Die Sterblichkeit nach Hüftgelenksresektion war vor der Zeit der Antisepsis sehr hoch. Culbertson giebt dieselbe nach Operationen wegen Gelenkerkrankung zu 45,1 Prozent an. Gegenwärtig ist sie in gut ausgewählten Fällen wahrscheinlich nicht über 5 Prozent. Mr. Wright hat eine Liste von mehr als hundert Resektionen gegeben, mit nur drei Fällen, in denen der Tod der Operation selbst zuzuschreiben war.

Das funktionelle Resultat einer gelungenen Resektion ist gewöhnlich befriedigend. Ankylose folgt sehr selten. Das Glied wird häufig atrophisch, und eine Verkürzung ist unvermeidlich. Sir W. Mac Cormac meint, ungefähr die Hälfte der erfolgreich Operierten könnten ohne Stock gehen, die andere Hälfte bedürfe desselben.

Ein dreschflegelähnlicher Zustand des Beines, vielleicht mit bedeutender Verkürzung kann entweder von der Entfernung eines ungewöhnlich grossen Knochenstücks oder von zu frühzeitiger Bewegung und Belastung des Gliedes herrühren.

Zwanzigstes Kapitel.

Arthrektomie oder Erasion eines Gelenks.

Diese Operation, obgleich verschieden von Resektion, findet hier am besten ihren Platz.

Sie besteht in vollständiger Freilegung des Inneren eines Gelenks und Entfernung aller erkrankten Synovialmembran oder ligamentösen Gewebes, nebst solchen Knorpel- oder Knochenteilen, welche der Sitz von ganz beschränkter Erkrankung sind.

Diese Entfernung wird durch Skalpell, Schere, scharfen Löffel, Hohlmeissel, und wenn es nötig ist, durch das Cauterium actuale bewirkt. Die Massregel bezweckt, alles erkrankte Gewebe wegzunehmen, aber nur dieses.

Im Prinzip stellt es die Anwendung auf das Innere der Gelenke einer Behandlungsmethode gewisser krankhafter Zustände dar, welche als die Methode des Auskratzens bekannt ist, welche sich in den letzten Jahren entwickelt und infolge der Einführung des antiseptischen Verfahrens auf viele wichtige Bezirke Anwendung gefunden hat.

Die Methode ist in Wirklichkeit nicht neu, aber neubelebt und verbessert. Die Arthrektomie, wie sie jetzt geübt wird, scheint eine allmähliche, fast unbewusste Entwickelung durchlaufen zu haben. Die Chirurgen begannen vorsichtig auf chronisch entzündete Gelenke, und vielleicht zuerst auf Eiterhöhlen in ihrer Nähe eine Behandlungsart anzuwenden, welche sie unter ähnlichen Umständen anderwärts erfolgreich gefunden hatten.

Mr. Herbert Page hat einen kurzen Bericht über die Resektion des Knies und über Arthrektomie gegeben. (Lancet, Nov. 17, 1888.)

Es scheint, dass im Jahre 1881 Mr. Cross von Bristol die Ausführung des jetzt als Arthrektomie bekannten Verfahrens befürwortete und einen erläuternden Fall vorführte.

Seitdem hat sich diese Methode schnell entwickelt.

Mr. G. A. Wright hat das Verdienst, zu den ersten zu gehören, welche genaue Berichte über das Verfahren veröffentlicht haben. Ausserdem hat er viel gethan, um die

Operation auszubilden und zu vervollkommnen, ihr unter den chirurgischen Methoden eine genaue Stellung zu verschaffen, und ihren Wert und ihre Anwendbarkeit als eine Behandlungsweise festzustellen.

Sein erster Fall wurde in der Lancet im Jahre 1881 bekannt gemacht. Eine vollständigere Mitteilung erfolgte vor der British Medical Association im Jahre 1883, und im Jahre 1885 wurde im Medical Chronicle eine Reihe von sechzehn Fällen publiziert.

Die Operation ist hauptsächlich, wenn nicht ausschliesslich, für das Kniegelenk geeignet. Sie ist auch am Ellenbogen und Knöchel ausgeführt worden, aber, wie Mr. Wright bemerkt (Lancet 1888), „in Gelenken mit komplizierten Knochenoberflächen, und in Gelenken, wo freie Beweglichkeit von höchster Wichtigkeit ist, ferner in solchen, wo die erste und Hauptläsion die Knochen betrifft, kann die Operation niemals grossen Erfolg haben.“

Brüns Methode der Arthrektomie am Knöchel wird am Ende dieses Kapitels beschrieben.

Die Arthrektomie bildet einen wesentlichen Teil aller Resektionen wegen chronischer Gelenkerkrankung, da alle Spuren von tuberkulösem Gewebe durch Kratzen oder Schneiden entfernt werden müssen, nachdem die Gelenkteile der Knochen abgesägt worden sind.

Die Massregel kann als konservativ betrachtet werden und ist auf verhältnismässig frühe Zustände anwendbar. Bei weit vorgeschrittener Erkrankung ist sie entschieden unpassend, ausgenommen als Hülfsverfahren. Sie passt nicht für Fälle mit starker Eiterung. Sie ist vorzüglich bei Kindern brauchbar.

Die nötigen Instrumente. Resektionsmesser; Skalpells; Scheren, gerade und der Fläche nach gekrümmte; scharfe Löffel von verschiedener Grösse und Gestalt; Hohlmeissel; gezähnte Zange; Präparier- und Arterienpinzetten; Klemmpinzetten; Sonden; Retraktoren.

Die Operation (am Kniegelenk). Eine Esmarchsche Binde oder andere Art von Tourniquet ist nicht nötig. Der Kranke liegt auf dem Rücken, das Knie ist ein wenig gebeugt, die Fusssohle ruht flach auf dem Tische.

Der Chirurg steht an der Aussenseite, oder wenn er es für besser hält, an der rechten Seite jedes Gliedes. Ein Assistent am Ende des Tisches, und ein anderer, dem Chirurgen gegenüber stehend, halten das Bein unbeweglich. Ein dritter Gehülfe führt den Schwamm u. s. w.

Es wird ein gekrümmter Querschnitt über die Vorderseite des Kniegelenks gemacht, wie bei der Resektion (S. 718). Der Schnitt kann am hinteren Teile des einen Condylus femoris beginnen, quer über die Vorderseite und über die Mitte des Ligam. patellare geführt werden und an der Hinterseite des anderen Condylus endigen.

Das Ligam. patellare wird durchschnitten, das Gelenk geöffnet und der Hautlappen mit der Patella nach oben zurückgeschlagen.

Nun wird das Knie im rechten Winkel gebeugt und das Innere des Gelenks sichtbar gemacht.

Jetzt entfernt der Chirurg alle erkrankten Teile der Synovialmembran, und was von extra-synovialem Gewebe ergriffen ist. Das letztere wird alles erweichte ligamentöse Gewebe einschliessen. Man entfernt so viel als möglich in einer zusammenhängenden Schicht mit Skalpell und Pinzette oder Schere und Pinzette. Die halbmondförmigen Knorpel und wahrscheinlich beide Ligam. lateralia werden entfernt.

Die Ligam. cruciata soll man schonen, wenn es möglich ist, doch müssen sie von jeder Spur erkrankten Gewebes befreit, genau untersucht und durch kräftiges Auskratzen gereinigt werden.

Die Gelenkoberfläche des hinteren Ligaments muss freigelegt und ebenfalls von allem entarteten, pulpösen Gewebe gereinigt werden.

Dieses Ligament darf nicht durchschnitten, noch der Poplitäalraum, wenn es möglich ist, geöffnet werden.

Wenn der Interartikularbezirk vollkommen gereinigt und die Arbeit des Skalpells und der Schere mit dem scharfen Löffel vervollständigt worden ist, bis keine Spur von krankem Gewebe übrig ist, wendet sich der Chirurg zu dem vorderen Lappen.

Die ganze Synovialmembran, welche diesen Lappen bedeckt, wird lospräpariert, die subcrurale Bursa wird vollständig geöffnet und die sie auskleidende Membran auf die-

selbe Weise behandelt. Jeder Winkel, jede Spalte wird sorgfältig untersucht und jedes Fragment tuberkulösen Gewebes entfernt. Die vollständige Wegnahme jeder Spur von krankem Gewebe ist von grosser Wichtigkeit.

Auch hier muss also die Erasion mit dem scharfen Löffel vervollständigt, und jeder Punkt und Winkel sorgfältig und vollständig ausgekratzt werden.

Zuletzt müssen Knorpel und Knochen genau untersucht werden. Stellen von erweichtem oder angefressenem Knorpel werden losgeschnitten und kariöse Stellen der Knochen gründlich mit dem Hohlmeissel entfernt.

Die Blutung wird durch Druck mit einem Schwamme, welcher möglichst lange liegen bleibt, und mit Klemmpinzetten gestillt. Ligaturen sind selten nötig.

Dann wird das Gelenk mit einer antiseptischen Lösung (z. B. Karbollösung 1 : 40) gut ausgewaschen, mit dem Schwamme gereinigt und getrocknet.

Das Glied wird auf die dazu vorbereitete Schiene gelegt, das Ligam. patellare durch viele Nähte mit chromisiertem Catgut gut vereinigt und die Wunde mit Silkwormfäden zugenäht.

Drainröhren soll man womöglich vermeiden, und in vielen Fällen kann man sie entbehren, vorausgesetzt, dass die Wundränder nicht zu dicht geschlossen sind.

Wenn man Drainröhren für nötig hält, so legt man eine solche an jeder Seite in den hinteren Wundwinkel ein.

Die Röhren werden binnen 48 Stunden entfernt. Der beste Verband besteht aus Schwämmen, mit Jodoform bestäubt. Eine Schicht von Watte und Gaze kann die Schwämme bedecken, und dann wird der ganze Verband von einer festgezogenen Flanellbinde gehalten, so dass der Teil gehörig komprimiert wird.

Mr. Barkers Methode, kranke Gewebe bei chronischen Gelenkleiden mit Hülfe seines Spül-Meissels (flushing gouge) zu entfernen, ist oben beschrieben worden. (Seite 740.)

D i e O p e r a t i o n (am Knöchelgelenke). Die Methode von Brüns ist die beste, sie wird beschrieben in der Münchener mediz. Wochenschrift Nr. 24, 1891.

Zwei Vertikalschnitte werden vor den Knöcheln gemacht; jeder davon beginnt ungefähr 4 cm oberhalb der Gelenklinie

und geht vor dem entsprechenden Knöchel bis zur Höhe des Medio-tarsal-Gelenks hinab. Durch diese beiden Einschnitte gelangt man zu dem vorderen Teile des Knöchelgelenks.

Dann werden zwei hintere, vertikale Einschnitte gemacht, einer an jeder Seite der Achillessehne, und durch diese wird der hintere Teil des Gelenks behandelt.

Bemerkungen. Die Entfernung der erkrankten Gewebe muss genau und vollständig sein. Der Operateur muss gesundes Gewebe von erkranktem unterscheiden können; heftiges Auskratzen ohne Unterscheidung bringt keinen Erfolg.

Beim Ausmeisseln von Knochen muss man bedenken, dass nicht alle erweichten Knochenteile notwendigerweise kariös sind, und wenn ein schwammiges Knochenstück dem Hohlmeissel nachgiebt, muss man darum noch nicht glauben, es sei hoffnungslos erkrankt.

Den Gebrauch des Cauterium actuale soll man vermeiden; es verhindert die primäre Heilung.

Es ist wichtig, die Ligam. cruciata zu schonen.

Das Verfahren, eine Öffnung durch das hintere Ligament zu machen und eine Drainröhre einzuführen, welche durch den Poplitäalraum geht und durch die Haut der Kniekehle herauskommt, ist zu verwerfen.

Wenn die Wunde weit genug nach hinten reicht, so wird die Drainierung durch zwei seitliche Röhren vollkommen genügen.

Nachbehandlung. Diese gleicht ganz der Behandlung nach Resektion des Knies.

Das Glied wird auf eine hintere Schiene gelegt, welche sich von der Falte der Nates bis über die Ferse hinauserstreckt und in ein rechtwinkliges Fussstück endigt.

Dazu kann, wenn es nötig ist, noch eine Seitenschiene kommen. Das Glied muss hoch liegen.

Trockene, nicht oft zu wechselnde Verbände sind zu empfehlen.

Sobald die Wunde völlig heil ist, kann man eine Schiene von Thomas anlegen und dem Kranken erlauben, mit Krücken und einem hohen Schuhe umherzugehen.

Ein unnachgiebiger Apparat muss an dem Gliede liegen bleiben, noch lange nachdem alles anscheinend vollkommen geheilt ist. „Wie bei der Resektion wird das Glied krumm

werden, wenn es nicht zwei bis drei Jahre wenigstens fixiert worden ist.“ So schrieb Mr. Wright im Jahre 1888.

Resultate. „Die Resultate,“ sagt Mr. Wright, „sind in günstigen Fällen besser, als die der Resektion; hier tritt keine Verkürzung ein, weder sogleich, noch infolge des Wachstums, während die Erfolge in anderer Beziehung denen der Resektion gleichkommen, denn man erhält ein festes, steifes, gerades Bein. Auf Beweglichkeit, wenn sie auch möglich ist, darf man nicht rechnen. . . . Sowohl nach Erasion als nach Resektion müssen die Kranken lange beaufsichtigt werden, um Verschiebungen zu verhüten, darin sind die beiden einander gleich.

Die Genesung erfolgt im allgemeinen früher, mit weniger Schmerz und Störungen.

Die Lebensgefahr infolge der Operation ist sehr gering. Viele Chirurgen haben für die Operation sehr günstiges Zeugnis abgelegt, und ihre Stellung kann als wohlbefestigt gelten.

Einundzwanzigstes Kapitel.

Resektion des Oberkiefers.

Diese Operation bezieht man gewöhnlich auf die Entfernung des Oberkieferknochens einer Seite, aber sie kann auch in seltenen Fällen beide Oberkiefer betreffen, welche in einer einzigen Sitzung weggenommen werden.

Die Operation ist zur Beseitigung verschiedener Krankheitszustände unternommen worden, aber gegenwärtig beschränkt sie sich fast ganz auf die Behandlung bösartiger Neubildungen (Epitheliom und Sarkom), welche die Oberkinnlade ergreifen.

Die Operationen zur Entfernung gutartiger Geschwülste sind meist partiell, und es müssten ganz besondere Verhältnisse vorhanden sein, um in diesem Falle die Resektion des ganzen Knochens zu veranlassen.

Teilweise Resektionen und die sogenannten osteoplastischen oder temporären Resektionen werden weiter unten im folgenden Kapitel behandelt.

Der Wert der gewöhnlichen Operation, nämlich die Entfernung des Oberkieferknochens wegen bösartiger Neubildung, ist zweifelhaft. Mr. Butlin ist der Meinung, „so lange keine begründete Hoffnung auf bessere Erfolge in der Zukunft vorhanden sei, müsse die Operation verworfen werden.“ Wir handeln über diesen Gegenstand weiter in dem Abschnitt über die „Resultate“.

Die Operation wurde zuerst von Lizars im Jahre 1826 vorgeschlagen (A System of Anatom. Plates, part IX, Edinb. 1826), aber zuerst, unabhängig von ihm von Gensoul im Jahre 1827 ausgeführt. (Lettre Chirurgicale, etc. Paris 1833.)

Schon mehrfach waren vor dieser Zeit Teile des Oberkiefers entfernt oder der Inhalt des Antrums ausgeleert worden. Die Resektion beider Oberkieferknochen in einer Sitzung scheint zuerst von Heyfelder im Jahre 1844 ausgeführt worden zu sein.

Anatomisches. Die Einzelnheiten der Anatomie des Oberkieferknochens muss man ebenso genau kennen, wie seine Beziehungen zu den benachbarten Teilen. Der Knochen bildet den grössten Teil des Gesichts, der Aussenwand der Nase, des Daches des Mundes und des Bodens der Augenhöhle. Der Knochen als Ganzes ist dünn und schalenartig, sein festester Teil ist der Malarfortsatz. Er verbindet sich mit neun anderen Knochen, und nicht weniger als neun Muskeln setzen sich an ihn an.

Die Knochenverbindungen, welche bei der Operation in Frage kommen, sind folgende: 1. Die Verbindung mit dem Wangenbeine an der Aussenseite der Orbita. 2. Die des Nasalfortsatzes mit dem Stirn-, Nasen- und Thränenbeine. 3. Die durch das Planum orbitale mit dem Os ethmoideum und palatinum. 4. Die mit dem anderen Oberkieferbeine und mit dem Gaumenbeine am Munddache; und 5. die hintere Verbindung mit dem Gaumenbeine und der fibröse Zusammenhang mit dem Proc. pterygoideus.

Bei der Resektion des Knochens am Lebenden wird der obere Teil des Nasalfortsatzes gewöhnlich zurückgelassen, das Wangenbein wird durchschnitten und ein Teil desselben

mit dem Oberkiefer entfernt. Das untere Os turbinatum gehört natürlich zu den resezierten Teilen, und ebenso das ganze Gaumenbein oder ein grosser Teil desselben.

Bei Durchschneidung des Proc. nasalis wird der Thränensack verletzt und der Ductus nasalis entzwei geschnitten.

Die Verbindungen des weichen Gaumens mit dem Gaumenbeine müssen getrennt werden.

Die von der Operation betroffenen Arterien sind gewisse Zweige der Facialis, die Infraorbitalis, der Alveolarast der Maxillaris interna, die Palatina descendens, die Pterygopalatina und Sphenopalatina, nebst der Vena facialis profunda.

Alle diese Gefässe sind in normalem Zustande klein.

Instrumente. Mundklemme. Tracheotomieröhre. Skalpells. Zahnzange. Scharfe Knochenzangen verschiedener Art. Sequesterzange. Volsella. Löwenzange. Metacarpalsäge. Meissel und Hammer. Rugine. Periost-Elevator. Starke Scheren, gerade und nach der Fläche gekrümmt. Präparier-, Arterien- und Klemmpinzetten. Paquelins Cauterium. Hasenscharten-Nadeln. Nähnadeln. Schwammhalter u. s. w.

Vorläufige Massregeln. Während der Ausführung der Operation kann bedeutende Gefahr durch Blutung entstehen, nicht allein weil viel Blut verloren gehen, sondern auch weil dasselbe leicht in die Luftwege einfliessen kann.

Gegen diese Komplikation sind verschiedene Vorkehrungen getroffen worden. Lizars unterband die Maxillaris interna und die Temporalis als Vorsichtsmassregel vor seiner ersten Operation, bei seinem zweiten Falle die Carotis externa. Zu demselben Zweck ist die Ligatur der Carotis communis empfohlen und ausgeführt worden.

Prof. Rose empfiehlt, den Kopf so weit zurückzubiegen, dass der Scheitel nach unten gerichtet ist, und bemerkt, dass in dieser Lage das Blut nur den oberen Teil des Pharynx erreichen kann und durch die Wunde und die Nase abfliessen muss.

Aber diese Lage ist für den Chirurgen höchst unbequem, zeigt sich nicht so wirksam als man glauben könnte und verursacht beträchtliche venöse Kongestionen des Kopfs und Gesichts.

Einige Operateure führen die Tracheotomie aus und verstopfen dann den Larynx mit einem Stück feinen, türkischen Schwammes, woran ein Band befestigt ist oder sie gebrauchen Trendelenburgs tracheale Tampon-Kanüle.

Hierüber möchte ich sagen, dass die vorläufige Unterbindung einer Hauptarterie weder notwendig, noch wünschenswert ist. Sollte jedoch die Geschwulst besonders gefässreich sein, z. B. ein grosses Augiom, so kann man um die Carotis externa eine vorläufige Schlinge legen. Diese Schlinge kann während der Operation angezogen und nach Stillung der Blutung entfernt werden.

Ich habe Trendelenburgs Kanüle bei vielen Operationen innerhalb des Mundes benutzt und immer gefunden, dass sie ihren Zweck erfüllt. Doch muss man das Instrument untersuchen, ehe man es anwendet. Das dünne Kautschukgewebe, welches den Tampon bildet, geht bald zu Grunde und sollte nach jedem Gebrauch erneuert werden. Auch beim Gebrauch dieser Kanüle muss ein Schwamm in den Larynx eingelegt werden, da sich im Larynx, oberhalb des Tampons, ein starkes Blutgerinnsel bilden kann. Es mag hier bemerkt werden, dass, wenn die Kanüle einige Zeit nach der Operation für den Fall einer Nachblutung liegen bleibt, man wahrscheinlich finden wird, dass sie die Trachea nicht mehr verschliesst. Wenn das Instrument liegen bleibt, wird das Kautschuk leicht zerstört. Einmal fand ich, als die Kanüle nur 48 Stunden liegen geblieben war, dass der Tampon beim Herausnehmen nur noch aus Fetzen von Kautschuk bestand.

Die Frage nach einer zweckmässigen Tampon-Kanüle und Hahns Kanüle wird in dem Abschnitt über „Verstopfung der Trachea als Voroperation zur Exzision des Larynx“ besprochen werden.

In der Mehrzahl der Fälle ist weder vorläufige Arterienunterbindung, noch vorläufige Tracheotomie nötig.

Wenn die hinteren Nasenöffnungen vor der Operation sorgfältig verstopft werden, wenn die Durchschneidung der Gaumenverbindung bis zuletzt gelassen wird, wenn die letzten Stadien der Operation schnell ausgeführt werden, und wenn ein Assistent mit Klemmpinzetten und Schwämmen gut umzugehen weiss, so wird man gewöhnlich finden, dass sich der Blutung erfolgreich begegnen lässt.

Es braucht nicht darauf hingewiesen zu werden, dass eine Tracheotomie oder eine Freilegung der Carotis einem schon sehr schweren Eingriffe einen anderen hinzufügt.

Vollständige Operationen.

Die mancherlei zur Resektion dieses Knochens empfohlenen Methoden unterscheiden sich von einander durch wenig mehr als die Lage des Hautschnitts.

Hier sollen folgende Operationen beschrieben werden. Die erste stellt das dar, was man passend den Medianschnitt nennen kann, die zweite den Wangenschnitt, die dritte legt den Oberkiefer durch einen Lappenschnitt bloss.

1. Die Operation mit Medianschnitt.
2. Velpeaus Operation.
3. Langenbecks Operation.
4. Andere Methoden.

1. Die Operation mit Medianschnitt.

Diese Methode bildet ohne Zweifel das beste Verfahren zur Resektion des Oberkiefers.

Sie wird in den meisten französischen Handbüchern als die Operation von Nélaton oder Liston, in den meisten englischen als die von Fergusson bezeichnet.

Die von Liston und Fergusson angegebenen exakten Methoden werden in einem späteren Abschnitte erwähnt werden. Die gegenwärtige Operation scheint von Blandin herzurühren. (Anat. topograph. 1834, p. 122.)

Der Kranke liegt auf dem Rücken, Kopf und Schultern gut erhöht. Das Gesicht muss bei Männern rasiert sein. Der Kopf wird nach der gesunden Seite gewendet.

Der Chirurg steht in jedem Falle an der rechten Seite des Kranken, der Hauptassistent ihm gegenüber, ein anderer neben ihm. Die hinteren Nasenöffnungen werden gut verstopft.

1. Der Einschnitt beginnt 12 mm unterhalb des inneren Augenwinkels, läuft an der Seite der Nase herab (wo die Nase an das Gesicht stösst), folgt der Furche, welche den Nasenflügel begrenzt, und erreicht die Mittellinie der Lippe.

Während dieser Schnitt gemacht wird, kann ein Assistent die Art. Facialis komprimieren.

Wenn die Lippe erreicht ist, ergreift der Hauptassistent die beiden Teile derselben an den Mundwinkeln, um die Art. coronariae zu komprimieren, dann wird der Schnitt durch die Medianlinie der Oberlippen bis zum Munde geführt. (Fig. 213, A.)

Die oberen Coronararterien werden sogleich gefasst und unterbunden.

Während man sich mit der Lippe beschäftigt, wird der obere Teil der Wunde mit einem Schwamme komprimiert.

Bis zu diesem Stadium der Operation werden folgende Gefässe geöffnet: Die Art. angularis und die starke V. angularis, die Art. lateralis nasi, die Coronaria superior, die Art. septi nasalis und einige kleine Zweige der Infraorbitalis.

2. Jetzt wird ein zweiter Schnitt längs dem unteren Rande der Orbita ausgeführt. Er geht von dem ersten Einschnitte aus und endigt auf dem Wangenbeine. (Fig. 213, A.)

3. Der so bezeichnete Wangenlappen wird nun schnell vom Knochen abgelöst und soll alle Weichteile bis zur Maxilla enthalten. Man soll nicht versuchen, das Periost zu erhalten. Bei der Ablösung dieses Lappens wird die Art. infraorbitalis durchschnitten. Man soll sich vorsehen, dass kein Blut in den Mund fliesst; ein Assistent folgt dem Lappen mit einem Schwamme.

Während der ganzen Operation ist Schwammdruck das Hauptmittel zur Blutstillung.

4. Jetzt trennt der Operateur die Nasenknorpel vom Knochen und durchschneidet dann den Proc. nasalis. Dies kann mit einer feinen Säge oder einem Meissel geschehen. (Fig. 215, A.) Dann durchschneidet er das Periost am unteren Rande der Orbita. Mit dem Elevator wird das Periost vom Boden der Orbita sorgfältig abgehoben und dabei der Ursprung des M. obliquus inferior abgetrennt.

Mit einem feinen Meissel durchschneidet man das Planum orbitale so weit nach der Augenhöhle zu, als nötig ist. Der Meisselschnitt fängt an der Stelle an, wo der Processus nasalis der Maxilla durchschnitten worden ist, und endet an der Fissura spheno-maxillaris. (Fig. 215.) Wenn es für nötig gehalten wird, das ganze Planum orbitale des Oberkiefers zu entfernen, dann kann ein Meisselschnitt schwerlich ausreichen, und der Knochen muss im letzten Akte seiner Wegnahme von seinen Verbindungen losgerissen werden.

Den letzten Schritt in diesem Stadium der Operation bildet die Trennung des Wangenbeins, was mit einem Meissel oder einer kleinen Säge geschehen kann. Das Wangenbein wird (von oben nach unten und aussen) ungefähr in seiner Mitte schief durchschnitten, und Säge oder Meissel wird so geführt, dass der Schnitt in die Spheno-maxillar-Spalte reicht, deren genaue Lage vorher genau bestimmt worden sein muss. (Fig. 215, B.)

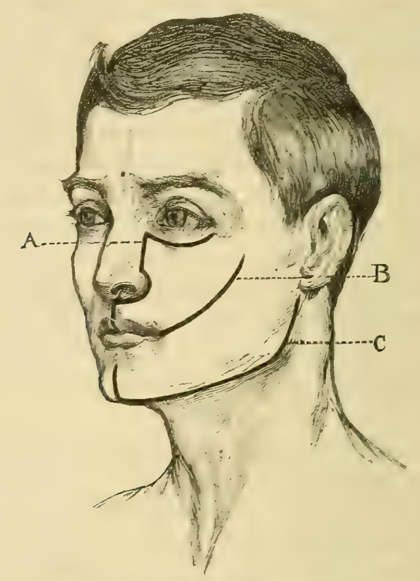


Fig. 213. Resektion des Oberkiefers.
A. Durch Medianschnitt. B. Velpeaus Methode. C. Resektion des Unterkiefers.

5. Nur der Gaumenteil des Knochens befindet sich noch in ungestörtem Zusammenhange. Nach guter Öffnung des Mundes wird der mittlere Schneidezahn der kranken Seite ausgezogen, die Schleimhaut- und Periostdecke des harten Gaumens werden in der Mittellinie durchschnitten, und über den Boden der Nase ein Messer von vorn nach hinten, möglichst nahe am Septum eingeführt. Mittelst eines durch den Mund gemachten Querschnitts wird der weiche Gaumen von dem harten getrennt.

Nun wird eine Stichsäge durch die Nase eingeführt und der knöcherne Gaumen so nahe an der Mittellinie, als mög-

lich, durchsägt. (Fig. 215, C.) Dieser Teil der Operation muss schnell ausgeführt werden, weil oft heftige Blutung aus den Gaumengefässen eintritt, welche durchschnitten werden müssen.

6. Zuletzt ergreift der Chirurg den Knochen mit der Löwenzange, indem er das Instrument vertikal geöffnet hält. Die eine Klaue fasst das Planum orbitale, die andere den Alveolarfortsatz. Dann wird die Maxilla von ihren noch vorhandenen geringen Verbindungen abgerissen. Diese werden zum Teil das Planum orbitale, zum Teil die Verbindung mit dem Proc. pterygoideus betreffen. Die Trennung des Knochens von letzterem kann durch eine im Winkel gebogene Knochenschere erleichtert werden, welche hinter die Tuberositas maxillaris eingeführt wird.

Bei dieser Gelegenheit muss man darauf achten, dass der weiche Gaumen vollständig von seiner Verbindung mit dem harten getrennt ist.

Ohne mit der Zange viel Kraft aufzuwenden, wird der Knochen endlich entfernt.

7. Jetzt muss jede Blutung aus der Tiefe der Wunde möglichst gestillt werden.

Es wird gewöhnlich zweckmässig sein, die Höhlung mit Gaze auszustopfen. Karbolisierte, Jodoform- oder Alembrothgaze kann angewendet werden. Man muss die eingeführte Menge anmerken und die Enden der Streifen so legen, dass sie leicht vom Munde aus zu erreichen sind.

An dem Ende jedes Streifens kann ein Seidenfaden befestigt sein, welcher, durch den Mund heraus geführt, an der Wange befestigt wird.

Das Cauterium actuale kann bisweilen zur Blutstillung nützlich sein.

Zuletzt wird die Hautwunde sorgfältig mit Silkwormnähten geschlossen, wobei man dafür sorgt, den roten Lippenrand an seine richtige Stelle zu bringen. Gewöhnlich braucht man keine Hasenscharten-Nadeln.

Zuletzt wird die Wunde gut mit Jodoform bestäubt und mit einem durch eine Flanellbinde festgehaltenen Schwamme verbunden.

B e m e r k u n g e n. Diese Operation hat folgende grosse Vorteile. Der Knochen wird gut freigelegt und hinreichend

Raum für seine Resektion geschaffen, die Gefässe und Nerven werden entfernt von ihren Stämmen durchschnitten, der Ausführungsgang der Speicheldrüse wird nicht gestört, und die Narbe liegt so, dass nur geringe Entstellung folgt. Ausserdem erlaubt diese Methode leichte Blutstillung.

Was die nachfolgende Entstellung betrifft, so bemerkt Mr. Butlin (Operative Surgery of Maliguant Diseases, 1887, p. 128): „Wenn der untere Rand der Augenhöhle entfernt worden ist, so schwillt das untere Augenlid oft an, wird rot und ödematös und widersteht allen Heilmitteln. Die dadurch hervorgebrachte Entstellung ist sehr auffallend.“

Wenn die hinteren Nasenöffnungen verstopft sind, und die angegebene Reihenfolge in den Schritten der Operation beobachtet wird, so darf kein Blut in den Mund fliessen, bis die letzten Stadien der Resektion erreicht sind. Farabeuf durchschneidet die Lippe erst gegen das Ende. Sein erster Einschnitt endet am Nasenflügel. Die Nasal-, Orbital- und Malarteile des Knochens werden abgetrennt. Zuletzt wird die Lippe durchschnitten und der Gaumenteil des Knochens behandelt.

In manchen Handbüchern ist das Ausziehen des Schneidezahns der erste Schritt der Operation. Dies ist nicht nötig, und das aus der Alveole in den Mund fliessende Blut kann eine unnötige Komplikation abgeben.

Die Resektion soll schnell, aber ohne Übereilung und vorzüglich ohne Anwendung von Gewalt ausgeführt werden.

Die Verbindungen des Knochens müssen gut gelöst sein, ehe man versucht, ihn auszuziehen.

Sorgfältig ausgeübter Druck mit feinen, türkischen Schwämmen ist das beste Mittel, um während der Operation die Blutung zu stillen.

Es ist unnütz, die Schleimhaut- und Periostdecke des harten Gaumens erhalten zu wollen.

Französische Chirurgen gebrauchen gewöhnlich eine Kettensäge, um das Wangenbein zu durchschneiden. Die Säge wird mittelst einer gekrümmten Nadel eingeführt, welche durch die Fissura spheno-maxillaris geht.

Es geschicht nicht selten, dass der Knochen bei der Entfernung zerbricht und stückweis weggenommen werden muss.

Nach der Entfernung des Oberkiefers muss man die Höhlung überall nach Spuren der Neubildung untersuchen. Diese kann sich bis auf die Keilbeinflügel erstrecken, welche genau besichtigt werden müssen.

2. Velpeaus Operation.

Bei dieser Operation beginnt der Einschnitt am Mundwinkel und wird in gekrümmter Richtung über die Wange geführt, um auf der Mitte des Os malare zu endigen. (Fig. 213, B.) Der Einschnitt läuft direkt in den Mund, und der so gebildete Lappen wird nach innen geschlagen.

Die Operation wird genau auf die schon beschriebene Weise ausgeführt.

Bemerkungen. Dieser Einschnitt ist eine Abänderung des ursprünglich von Lizars vorgeschlagenen.

Im Vergleich mit der vorigen Operation hat sie folgende Nachteile: Der Knochen ist nicht so leicht freizulegen; die Behandlung der Orbital- und Nasalgegend ist schwieriger. Die Arterien des Gesichts werden näher am Stamme durchschnitten. Der Ductus stenonianus wird verletzt. Es entsteht eine hässliche Narbe.

Dennoch ist das Verfahren in solchen Fällen von Wert, wo die Wange in geringem Grade ergriffen, und wo es möglich ist, die erkrankte Haut durch Erweiterung des Schnitts zu entfernen.

Aber es bleibt fraglich, ob in solch einem Falle die Operation zu rechtfertigen wäre.

Das Verfahren wurde von Warren, Ballingall und anderen befolgt und wird noch von Ollier empfohlen.

3. Langenbecks Operation.

Bei dieser Methode beginnt der Hautschnitt an der Seite der Nase, an der Verbindungsstelle des Nasenknorpels mit dem Nasenknochen. Dann läuft er mit Konvexität nach unten zu der Verbindung der Oberlippe mit der Wange, und zuletzt nach oben und aussen über die Mitte des Wangenbeines. So wird ein grosser, U-förmiger Lappen gebildet. (Fig. 214, A.) Der Schnitt geht bis auf den Knochen, und der Lappen wird nach oben und aussen zurückgeschlagen.

Die Operation wird auf die beschriebene Weise zu Ende geführt.

Bemerkungen. Diese Methode gewährt nur einen verhältnismässig geringen Raum, und während das Verfahren für gewisse partielle Operationen nicht übel passt, so eignet es sich doch nicht für die Entfernung des ganzen Knochens.

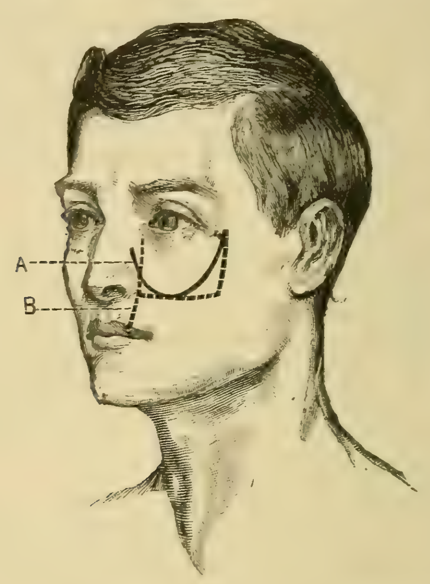


Fig. 214. Resektion des Oberkiefers.
A. Langenbecks Methode. B. Gensouls Methode.

Der Ausführungsgang der Parotis und viele Zweige des N. facialis werden durchschnitten.

Die nachfolgende Narbe ist sehr auffallend.

Die Vorteile, welche diese Methode beansprucht, sind folgende: Die Lippe wird nicht durchschnitten, also die Gestalt des Mundes erhalten. Der Schnitt kann so geführt werden, dass der Stamm der Art. facialis vermieden wird.

4. Andere Methoden.

Liston wendete drei Einschnitte an. 1. Von dem Proc. angularis ext. des Stirnbeins durch die Wange nach dem Mundwinkel. 2. Ein kurzer Schnitt längs dem Zygoma, welcher mit ersterem zusammentrifft. 3. Ein Schnitt längs

der Seite der Nase und durch die Mitte der Lippe. (Lancet, March 1836, und Practical Surgery 2d edit. 1838, p. 279).

Fergusson machte denselben Naso-labial-Schnitt wie Liston, und führte den Schnitt nach oben bis zu 12 mm vom inneren Augenwinkel. Er machte einen zweiten Schnitt vom Mundwinkel zum Wangenbeine, und, wenn es nötig war,

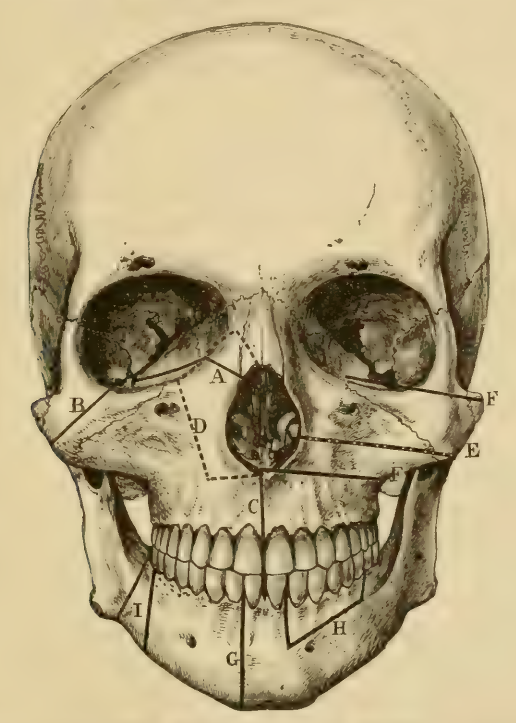


Fig. 215. Sägeschnitte durch die Maxillen.
A B C. Resektion des Oberkiefers. D. Boekels Operation. (Nasenpolyp.) E C. Guérins Operation (Partielle Resektion.) F F. Langenbecks Operation. (Nasenpolyp.) G. Resektion des Unterkiefers. H. Entfernung eines Teils der Alveolen. I. Esmarchs Operation. (Ankylose des Unterkiefers.)

einen dritten in rechtem Winkel zu dem äusseren Ende der Mundwunde. (Lancet, March 1842. Practical Surgery, 2nd edit. 1846, p. 550.)

Gensouls Einschnitte waren bemerkenswert. Der eine lief senkrecht von der Höhe des inneren Augenwinkels herab und spaltete die Lippe über dem vordersten Backzahne; ein zweiter ging in der Gegend des Nasenflügels senkrecht von

diesem aus, und ein dritter von diesem aufwärts vor dem Ohre nach dem Proc. angularis ext. des Stirnbeins. (Fig. 214, B.)

Bemerkungen. Diese Methoden werden aufgezählt, um die genauen Verfahrungsweisen von Chirurgen darzustellen, deren Namen mit der Resektion des Oberkiefers nur lose verknüpft sind.

Gensoul war der erste Chirurg, welcher den Oberkiefer entfernte.

Alle diese historischen Operationen sind durch praktischere Massregeln ersetzt worden.

Partielle Operationen.

1. Der Alveolarteil des Knochens und der Gaumenfortsatz lassen sich leicht durch den Mund entfernen, ohne Hautschnitt. Die Oberlippe wird umgeklappt und mit einer Pinzette oder einem Retraktor gehalten. Die Gewebe der Wange können, wenn es nötig ist, von dem Knochen getrennt werden, indem man die Schleimhaut an der Stelle trennt, wo sie von der Wange auf den Kiefer übergeht. Die Durchschneidung des Knochens geschieht am besten mit Meissel und Hammer in horizontaler Richtung. Wenn die Zurückschlagung der Weichteile bis zur Nase ausgedehnt wird, so kann die Nasenhöhle leicht vom Munde aus geöffnet werden.

Der breite, rechtwinklige Retraktor, welcher bei gewissen Unterleibsoperationen gebraucht wird, ist sehr nützlich, um die Gewebe der Wange in die Höhe zu halten.

2. Wenn man es für wünschenswert hält, den ganzen Teil des Oberkiefers wegzunehmen, welcher unter dem Foramen infraorbitale liegt, kann man die von Guérin angegebene Operation ausführen. (Eléments de Chir. Opérat. 6me éd. 1881, p. 267.) Das Verfahren wurde später von Maisonneuve abgeändert und wird bisweilen Maisonneuves Operation genannt.

Ein Einschnitt, nach aussen konvex, läuft vom Nasenflügel zum Mundwinkel. (Fig. 219, B.) Die Weichteile werden lospräpariert und die Nase geöffnet. Der Malarfortsatz des Oberkiefers wird entblösst. Jetzt wird eine schmale Säge in die Nase eingeführt und die ganze Maxilla in horizontaler Linie durchsägt. Der Sägeschnitt geht unter dem Infraorbitalkanal und über den Zähnen weg nach aussen

zum Tuber maxillare. (Fig. 215, E.) Zunächst wird dann der weiche Gaumen von dem harten durch den Mund mittelst eines Querschnitts in der Höhe des letzten Backzahns getrennt. Nun wird ein mittlerer Schneidezahn ausgezogen, und der harte Gaumen in der Medianlinie mit einer in die Nase eingeführten schmalen Säge durchschnitten. (Fig. 215, C.) Das so isolierte Knochenstück wird nun durch einen Elevator abgelöst und mit der Löwenzange ausgezogen. Guérin wendete schneidende Zangen viel an, aber heutzutage werden Säge und Zange wahrscheinlich durch den Meissel verdrängt werden. Diese Operation soll ausgezeichnete Resultate geliefert und nur geringe Entstellung veranlasst haben.

3. Wenn der ganze Oberkiefer mit Ausnahme des Planum orbitale entfernt werden soll, wendet man den Medianeinschnitt an, mit Weglassung des horizontalen, suborbitalen Teils. Der Proc. nasalis der Maxilla wird nahe an seinem Ursprunge von dem Hauptknochen durchschnitten. Zwischen dem Augenhöhlenrande und dem Infraorbitalloche wird mit dem Meissel ein Horizontalschnitt durch den Oberkiefer gemacht und das Wangenbein nahe an seiner Verbindung mit der Maxilla schief durchschnitten.

4. Wenn der Orbital- und Nasalteil des Oberkiefers ergriffen, der Alveolarteil aber gesund ist, so kann der letztere nach einem Verfahren erhalten bleiben, welches von Mr. Jacobson so beschrieben wird: Ein Wangenlappen wird durch einen Schnitt durch die Lippe und aufwärts längs der Nase zum inneren Augenwinkel gebildet, und der Nasal- und Malarfortsatz durchschnitten, während das Auge gut geschützt ist. Dann führt man einen horizontalen Sägeschnitt über dem Alveolarfortsatz, nach aussen von der Nase, und einen zweiten von dessen äusserem Ende .aus zur Verbindung mit dem Schnitte durch den Wangenfortsatz, wobei man Säge oder Meissel anwendet. Das so umgrenzte Knochenstück wird mit Meissel oder Elevator losgemacht und entweder mit letzterem Instrumente entfernt oder mit der Löwenzange nach unten und aussen ausgezogen. (Operat. of Surgery, 1889, p. 296.)

Die Entfernung beider Oberkiefer.

Diese Operation, welche in der Praxis nur äusserst selten vorkommen kann, lässt sich durch den Medianschnitt an

jeder Seite der Nase, gerade wie bei der Abtragung des rechten oder linken Oberkiefers ausführen.

Die Stadien des Verfahrens sind ähnlich der schon beschriebenen, nur dass der Gaumenfortsatz jetzt mit der Säge zerschnitten wird.

Die Nachbehandlung.

Die Gaze-Ausstopfung darf nicht so bedeutend sein, dass sie die Wange nach aussen treibt und einen Druck auf die Nähte ausübt. Sie muss nach 24 Stunden entfernt werden, da sie, wenn sie liegen bleibt, übelriechend wird.

Man soll die grösste Sorgfalt anwenden, um den Mund und die Wundhöhle rein zu halten.

Der Kranke soll im Bett durch eine passende Vorrichtung gehoben werden, um die Ausleerungen zu erleichtern. Der



Fig. 216. Aussehen eines Kranken nach Entfernung beider Oberkiefer. (Nach Braun.)

Mund muss sehr häufig mit einer antiseptischen Lösung ausgespült werden. Karbolsäure (1 : 60 oder 80) ist dazu sehr geeignet. Zwei oder dreimal täglich soll auch die Höhlung mit einer ähnlichen Lösung mittelst eines weitmäuligen Irrigators ausgewaschen werden.

Die Hautwunde wird trocken gehalten und mit Jodoform bestäubt.

Die Ernährung des Kranken ist von grösster Wichtigkeit. Die ersten beiden Tage kann er mit dem Oesophagus-

rohr gefüttert werden. Auf diese Weise lässt sich Milch, geschlagene Eier, Beef-tea und Branntwein darreichen, so oft es gewünscht wird.

Wenn es nötig ist, kann diese Ernährungsmethode durch nährende Klystiere unterstützt werden.

Wenn der Kranke im Stande ist, ohne fremde Hülfe Nahrung einzunehmen, und dies ist bisweilen von Anfang an möglich, so muss nach jeder Mahlzeit der Mund ausgewaschen werden.

Die Hautwunde heilt gewöhnlich ziemlich gut, und wenn keine Komplikationen eintreten, kann der Kranke nach vierzehn Tagen auf den Füssen sein.

Wenn die Wunde ganz geheilt ist, muss man einen passenden künstlichen Gaumen oder eine Zahnplatte anlegen.

Resultate. Mr. Butlin hat die Erfolge dieser Operation genau untersucht und begründet sein Urteil auf 108 Fälle. Die Sterblichkeit unmittelbar nach der Operation giebt er zu 30 Prozent an. Die Todesursachen sind, ihrer Häufigkeit nach geordnet: Erschöpfung, Erysipelas oder Pyämie, Lungenbeschwerden, Meningitis.

Die meisten Operationen wurden wegen bösartiger Geschwülste ausgeführt, mit dem schrecklicken Resultate, dass nur vier davon als gelungen beansprucht werden können, d. h. nach dem Verlauf von drei Jahren ist bei ihnen kein Rückfall aufgetreten.

Dr. Joseph Bryant (Annals of Surgery, 1890) behauptet, die unmittelbare Sterblichkeit nach der Operation betrage nur 14 Prozent. Er gründet diese Angabe auf die Untersuchung von 230 Fällen, aber seine Beobachtungen enthalten nicht genug Einzelnheiten. Die schreckliche Entstellung, welche man nach der Resektion beider Oberkiefer erwarten kann, wird in Fig. 216 dargestellt.

Zweiundzwanzigstes Kapitel.

Operationen am Oberkiefer zur Behandlung von Naso-pharyngeal-Polypen.

Osteoplastische Resektion des Oberkiefers.

Der Naso-pharyngeal-Polyp, um dessentwillen diese Operationen unternommen werden, ist jene fibröse oder sarkomatöse Geschwulst, welche, vom Dach des Pharynx oder der Nasenhöhle entspringend, ein fast grenzenloses Wachstum entwickeln, den Naso-pharyngeal-Raum ausfüllen, die Gesichtsknochen verschieben und verdünnen und beträchtliche Blutung veranlassen kann. Die eigentliche Methode zur Entfernung dieser Geschwülste, wenn sie freigelegt worden sind, ist von verhältnismässig geringer Wichtigkeit und richtet sich nach dem Verfahren jedes einzelnen Chirurgen. Einige empfehlen das Ausreissen, d. h. das Ergreifen des Stieles der Geschwulst und ihre Entfernung durch Abreissen; andere gebrauchen die Ligatur oder den Draht-ecraseur, andere die galvanische Schlinge, und noch andere lösen die Basis der Geschwulst mit der Rugine ab.

Die Schwierigkeit besteht nicht in der Ablösung der Basis oder des Stieles der Geschwulst, sondern in seiner Freilegung. Wenn man nur die Wurzel oder einen Teil des Ursprungs des Polypen erreichen kann, so ist die Hauptaufgabe gelöst.

Die hier zu beschreibenden Operationen haben einfach die Freilegung des Stiels des Polypen oder ein solches Verfahren zum Gegenstande, welches uns in den Stand setzt, gegen die Wurzel der Geschwulst vorzugehen.

Man kann nicht sagen, dass diese Verfahrungsweisen im ganzen sehr befriedigend seien, aber man muss auch anerkennen, dass die zu überwindenden Schwierigkeiten beträchtlich sind.

Einige von den Operationen bestehen in der Entfernung von Teilen des Oberkiefers. In nicht wenigen Fällen ist der ganze Knochen einer Seite geopfert worden, um den Stiel der Geschwulst zu erreichen. Andere Verfahrungsweisen bestehen

darin, einen Teil des Knochens abzutrennen und nach Entfernung der Geschwulst wieder an seine Stelle zu bringen. Diese Operationen sind osteoplastische Resektionen, temporäre Resektionen, „luxations temporaires“ genannt worden.

Der Vorschlag der osteoplastischen Resektionen wird Huguier (1852 und 1854) zugeschrieben, und die ersten Operationen sind von ihm und von Langenbeck im Jahre 1861 ausgeführt worden, wobei sich jeder einer anderen Methode bediente.

Diese verschiedenen Operationen sind in den schwereren Fällen mit bedeutender Gefahr verbunden. Die Hauptschwierigkeit verursacht die Blutung, welche verzweifelt sein kann.

In Fällen, wo man starke Blutung erwartet, wo die Geschwulst gross ist und nach dem Pharynx vorsteht, pflegt man die Laryngotomie oder Tracheotomie auszuführen und die Öffnung des Larynx zu verstopfen, oder man gebraucht Trendelenburgs Tampon (siehe oben).

Nicht wenige Kranke sind an Meningitis gestorben, andere an Septichämie oder auch anscheinend an blosser Erschöpfung. Die Geschwulst ist häufig wieder erschienen.

Die retromaxilläre Region lässt sich auf mehr als einem Wege erreichen. Man kann durch den Gaumen, durch die Vorderwand der Fossae nasales und durch den Oberkiefer zu ihr gelangen.

Die zu beschreibenden Operationen sollen in drei Abteilungen gebracht werden, je nachdem der Stiel des Polypen erreicht oder die Naso-pharyngeal-Region betreten wird:

1. Durch den Gaumen.
2. Durch die Nase.
3. Durch den Oberkiefer.

Man wird diese Einteilung bequem, wenn auch nicht anatomisch sehr genau finden.

1. Der Weg durch den Gaumen.

Nélatons Operation. Nachdem der Mund durch Masons Mundklemme weit geöffnet ist, macht man einen Medianschnitt durch den weichen Gaumen und die Uvula, so dass sie vollständig gespalten werden. Dieser Schnitt wird nach vorn über den harten Gaumen verlängert, bis halbwegs

von den Alveolen. Vom Ende dieses Medianschnitts gehen zwei seitliche Schnitte aus, welche sich ein wenig nach hinten neigen. (Fig. 217, A.)

Jetzt werden die beiden, so auf dem harten Gaumen angezeichneten Lappen, aus Schleimhaut und Periost bestehend, mit der Rugine abgelöst. Der weiche Gaumen wird vom harten getrennt und der freigelegte Teil des letzteren mit Meissel und Hammer in der Gestalt eines vierseitigen Knochenstücks abgetrennt. Die Nasenschleimhaut wird durchschnitten und so viel von dem Vomer entfernt, als nötig ist. So wird ein Zugang in den Naso-pharyngeal-Raum hergestellt. Nach Entfernung des Polypen wird der Spalt im Gaumen durch Staphyloraphie geschlossen. (Bull. de la Soc. de Chir., t. I, p. 159.)

Chalots Operation. Die Verbindungen der Oberlippe werden vom Knochen getrennt, nachdem man die Schleimhautfalte zwischen Zahnfleisch und Lippe in der Höhe der vorderen Spina nasalis quer durchschnitten hat. So werden die Fossae nasales von vorn geöffnet.

Darauf wird der Spitzzahn an jeder Seite ausgezogen.

Nun wird der Mund mit einer Mundklemme gut geöffnet und zwei Einschnitte in Schleimhaut und Periost des harten Gaumens gemacht. Die Einschnitte liegen jeder an einer Seite. Sie gehen von der durch den Verlust des Spitzzahns gebildeten Öffnung aus und laufen bis zum Ende des harten Gaumens dicht an den Alveolen hin. (Fig. 217, B.) In der Linie dieses Einschnitts wird nun mit Meissel und Hammer der harte Gaumen durchschnitten.

Das so isolierte, grosse Knochenstück wird von seinen Verbindungen mit Vomer und Nasenschleimhaut freigemacht und nach hinten in den Mund wie eine Fallthür niedergeklappt, deren Scharnier die Verbindung des Gaumens mit dem Velum bildet.

Wenn der Polyp entfernt ist, wird das zurückgeschlagene Knochenstück wieder in seine frühere Lage gebracht und kann darin durch eine Drahtnaht festgehalten werden, welche an jeder Seite durch die Alveolen geführt wird. (Chalot, Nouveaux Eléments, Paris 1886.)

Bemerkungen. Zu Gunsten dieser Operationen wird angeführt, dass sie keine Entstellung des Gesichts zur Folge

haben und das Kauen nicht hindern. Nélatons Verfahren ist weniger eingreifend, gewährt aber wenig Platz für die weitere Behandlung. Die Öffnung liegt tief im Munde, und das Operationsfeld ist schwer zu übersehen. Bei Chalots Operation wird der harte Gaumen schwer verletzt, aber man erhält eine grössere Öffnung, und diese liegt weiter nach vorn, also bequemer. Indessen ist es augenscheinlich, dass bei starker

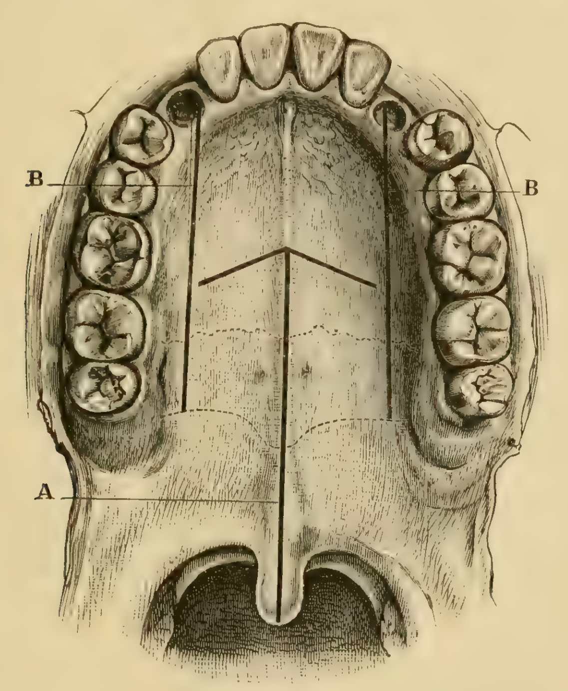


Fig. 217. A. Nélatons, B. Chalots Operation bei Nasenpolypen.

Blutung der nach hinten gelegte Gaumen einen sehr störenden, unbequemen Fremdkörper im Munde darstellen wird, und dass sich die Operation ohne vorläufige Tracheotomie und Verstopfung des Larynx schwerlich ausführen lassen wird. Diese Operationen sind nicht häufig angewendet worden. Sie passen nicht für grössere Polypen, noch für solche, deren Wurzeln hoch oben liegen, wie es gewöhnlich der Fall ist.

Annandales Operation. Prof. Annandale hat bewiesen (Lancet, Jan. 26, 1889), dass, wenn der Alveolarrand

und die Gaumenteile des Oberkiefers ihrer Mitte entlang von vorn nach hinten getrennt werden, und das knöcherne Septum der Nase durchschnitten wird (nachdem der Naseneingang nach Rouges Verfahren freigelegt worden ist), die beiden Oberkieferknochen sich 1,2 bis 2,5 cm weit von einander trennen lassen, so dass man zu dem hinteren Nasenraume und der Basis des Schädels gelangen kann. Prof. Annandale berichtet über drei Fälle dieser Operation. In dem einen wurde die vorläufige Tracheotomie für nötig befunden. Alle drei Kranke genasen.

Die Stadien der Operation sind folgende:

1. Die vordere Nasenöffnung wird freigelegt, indem man die Schleimhaut, welche die Oberlippe mit dem Oberkiefer verbindet, ausgiebig durchschneidet und die Lippe nach dem Verfahren von Rouge (Seite 773) nach oben schlägt.

2. Das knöcherne Nasenseptum wird längs seinem Ansatz an die Maxilla mit einer schneidenden Zange abgetrennt.

3. Eine Mundklemme wird eingelegt und durch die Schleimhaut und Periostdecke des harten Gaumens in der Mittellinie ein Einschnitt gemacht. Dann wird durch die Nase eine Stichsäge eingeführt und der Alveolarrand des Oberkiefers und der ganze harte Gaumen in derselben Linie durchsägt. Es kann nötig sein, zu diesem Zwecke einen Schneidezahn auszuziehen. Der weiche Gaumen kann durchschnitten werden müssen, oder nicht. Dies wird von der Grösse und den Ansätzen der Geschwulst abhängen. In zweien von den erwähnten Fällen wurde er durchschnitten, in einem nicht.

4. Die rechte und linke Hälfte des Oberkiefers werden nun gewaltsam getrennt, und mit dem Finger oder einem Periostelevator werden die sekundären Verbindungen der Geschwulst abgelöst.

5. Durch den Spalt wird nun der Polyp entfernt. Zu diesem Zweck bediente sich Annandale starker Zangen und half mit dem Periostelevator und dem scharfen Löffel nach.

6. Wenn der Tumor entfernt ist, wird ein Pfropfen von Lint, mit Karbolwasser getränkt und gut mit Jodoform bestäubt, in die durch die Entfernung des Polypen entstandene Höhlung eingeführt.

7. Die beiden Teile des Oberkiefers werden wieder

aneinander gebracht und mittelst einer Drahtnaht durch den Alveolarrand des Knochens festgehalten.

Bemerkungen. Diese Methode ist wohl die beste, um einen Naso-pharyngeal-Polypen vom Gaumen aus zu erreichen. Sie verursacht keine grosse Störung der Teile, es geht kein Knochen verloren, es entsteht keine Entstellung. Da der Schnitt in der Medianlinie gemacht wird, so ist die Blutung geringer. Sollte es sich zeigen, dass eine grössere Operation ausgeführt werden müsste, so könnte dieses Verfahren in das erste Stadium einer ganzen oder teilweisen Resektion des Oberkiefers verwandelt werden. Die Nachteile bestehen darin, dass der Chirurg in einem beschränkten Raume arbeiten muss, und die Öffnung in dem Naso-pharynx sich in beträchtlicher Entfernung von dem gewöhnlichen Anheftungspunkte der Polypen befindet.

2. Der Weg durch die Nase.

Desprez's Operation. Bei diesem Verfahren wird der knorplige Teil der Nase nach einer Seite gewendet, nachdem seine Verbindungen an der anderen Seite gelöst worden sind. Zuerst bestimmt der Chirurg die Lage des unteren Endes des Nasenbeines und des freien Randes des Nasalfortsatzes des Kiefers.

An einer Seite der Nase, parallel mit dieser Linie und ein wenig unter ihr wird ein Hautschnitt gemacht. Derselbe beginnt nahe der Medianlinie; läuft abwärts zu der Vertiefung, welche die Wange von dem Nasenloche trennt, und endigt in der Öffnung der entgegengesetzten Seite.

Nun wird der knorplige Teil der Nase von dem knöchernen mittelst einer nach der Fläche gekrümmten Schere getrennt; das Nasenseptum wird von seinen unteren Befestigungen soweit als nötig abgelöst, und das Ende der Nase frei gemacht und nach der entgegengesetzten Seite gedrängt. Um noch mehr Platz zu erhalten, kann man die Ossa turbinata ganz oder teilweis entfernen.

Wenn der Polyp entfernt ist, wird die Nase wieder an ihren Platz gebracht und der Hautschnitt sorgfältig zugenäht.

Lawrences Operation. Bei diesem Verfahren wird die Nasenhöhle dadurch freigelegt, dass man die Nase ablöst

und nach oben aufklappt. Längs jeder Seite der Nase wird ein Schnitt geführt, welcher gerade nach innen vom Thränensacke anfängt und an der Verbindung der Nasenflügel mit der Lippe endigt. Dieser Schnitt wird bis in die Nasenhöhle geführt, indem man durch die Nasenknochen und den Proc. nasalis des Oberkiefers mit der Knochenzange einschneidet.

Zuletzt wird das Septum durchschnitten und die Nase nach oben gelegt, so dass man den hinteren Teil der Höhle

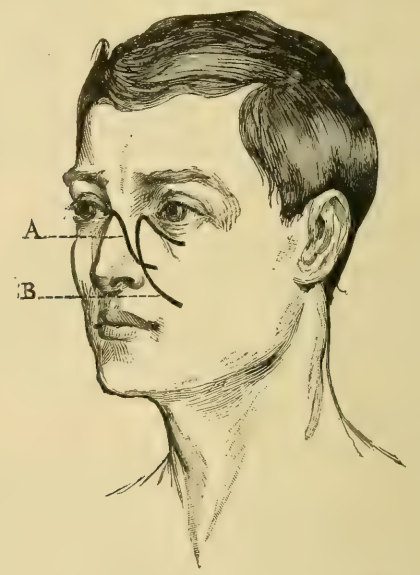


Fig. 218. Operationen bei Naso-pharyngeal-Polypen.
A. Langenbecks Operation. B. Böckels Operation.

erreichen kann. (Med. Times and Gaz. 1862, Vol. II, p. 491.)

Langenbecks Operation. Folgender kurzer Bericht über dieses Verfahren ist dem Werke Mr. Jacobsons entnommen. Auch hier werden die Knochen nach oben gelegt. Durch die Weichteile wird ein Schnitt geführt, welcher von der Mitte der Nasenwurzel schief nach unten und aussen auf einer Seite der Nase nach der Wange läuft und nach aussen von dem Nasenflügel endigt. (Fig. 218, A.) Die Weichteile der oberen Lippe der Wunde werden nach oben und aussen gezogen, und nun wird ein vertikaler Schnitt nach oben

durch den Nasenknochen nach der Spina nasalis des Stirnbeins, und ein zweiter nach aussen von dem knöchernen Rande der Nase nach dem Rande der Orbita gemacht. Das Nasenbein und der Proc. nasalis der Maxilla werden dann zugleich mit ihrem Periost mit Gewalt nach oben verschoben, während sie mit dem Stirnbeine noch durch Haut, Periost und Schleimhaut verbunden sind. Wenn der Polyp entfernt ist, werden die Knochen wieder an ihre Stelle gebracht und die Haut zusammengenäht.

Olliers Operation. Bei diesem Verfahren wird die Nase abgelöst und nach unten gelegt.

Der Schnitt beginnt in der Furche zwischen Nasenflügel und Wange, läuft an der Seite der Nase nach oben, dann zwischen den Augen über die Nasenwurzel und auf der anderen Seite symmetrisch wieder herab. (Fig. 219, A.)

Mit einer feinen Knochensäge werden dann die Nasenbeine in der Linie des Hautschnittes durchsägt.

Von den Knochen wird möglichst viel abgetragen; die Säge kann so weit nach hinten geführt werden, dass sie oben den Thränensack und den Ductus nasalis vermeidet. Die so abgetrennte Nase wird nach unten geschlagen. Das Septum wird auf die Seite geschoben und die Stelle der Operation erreicht. Den Schluss bildet die Anlegung der Nähte.

Bemerkungen. Von dem relativen Werte dieser Operationen ist wenig zu sagen. Im ganzen sind sie von beschränkter Anwendung und taugen mehr für Nasal- als für Pharyngeal-Polypen. Sie schaffen nur wenig Platz und wenn die Polypen von der Basis des Schädels, vom Dache des Pharynx entspringen, sind sie von geringem Nutzen. Bei dem Ursprunge von dem vorderen Teile des Daches der Nase kann man die eine oder andere dieser Verfahrungsweisen anwenden. Bis jetzt sind sehr wenige Fälle veröffentlicht worden.

Rouges Operation. Dieses Verfahren kann zweckmässig hier beschrieben werden.

Es bietet ein Mittel, freien Zutritt zu den Nasenhöhlen zu erlangen, ohne im Gesicht eine Narbe zurückzulassen.

Wegen eines Naso-pharyngeal-Polypen wird die Operation kaum jemals ausgeführt werden, es müsste sich denn um einen kleinen, von vorn leicht zu erreichenden Polypen handeln.

Sie ist aber in Fällen von hartnäckiger Ozaena von ausgezeichnetem Nutzen, indem sie die Mittel zur genauen Untersuchung der Nasenhöhlen, zur Entfernung kariöser Knochen, zur Behandlung des Lupus der Nasenschleimhaut und der störendsten Formen der Nasenpolypen gewährt.

Die Operation wurde von Dr. Rouge im Jahre 1873 beschrieben. (Nouvelle méthode pour le traitement chirurgical de l'ozène. Lausanne 1873.)

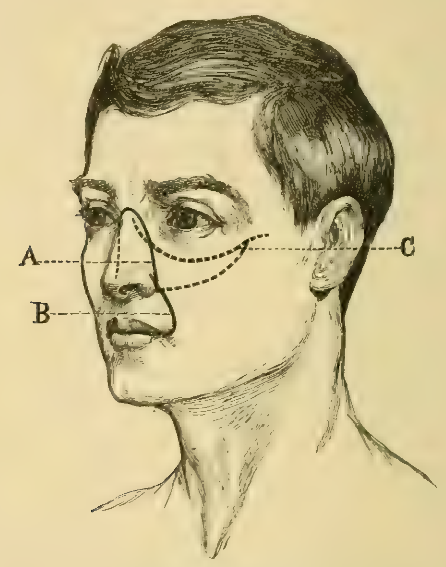


Fig. 219. Operationen bei Naso-pharyngeal-Polypen.
A. Olliers Operation. B. Guérins Operation. C. Langenbecks Operation.

Man hat Fürsorge getroffen, um das Einfliessen von Blut in den Pharynx und Larynx zu verhindern, und die Oberlippe wird von einem Assistenten, welcher sich über den Kopf des Kranken lehnt, kräftig in die Höhe gezogen, indem er sie an beiden Mundwinkeln fasst.

Der Chirurg schneidet mit einer nach der Fläche gekrümmten Schere die Lippe von dem Kiefer los, indem er die Schleimhaut an ihrer Umbiegungsstelle von den ersten Backzähnen der einen Seite bis zu denen der anderen abtrennt. Die Schere muss sich dicht am Knochen halten. Darauf wird die knorpelige Scheidewand von der Spina nasalis ab-

getrennt, und die Flügelknorpel von ihren Verbindungen mit dem Kiefer gelöst. Die zunächstliegenden Teile der Wange werden, so weit es nötig ist, vom Knochen getrennt, damit man die Oberlippe zugleich mit der Nase nach der Stirn hinauf schlagen und die vorderen Nasenhöhlen genau untersuchen könne.

Nach der Operation werden die Teile einfach wieder an ihre Stelle gebracht. Nähte sind unnötig. Die Nase wird sorgfältig und genau durch Wattebäusche und eine Binde gestützt, und der Mund durch antiseptische Waschungen rein gehalten.

3. Der Weg durch den Oberkiefer.

Böckels Operation. Bei Ausführung dieser Operation wird ein grosser Teil des Knochens um den Rand eines Nasenloches aufgeopfert.

Der Hautschnitt beginnt nahe an der Nasenwurzel und wird schief an der Seite der Nase zu der Hautfurche zwischen Nasenflügel und Wange herabgeführt. Dann krümmt er sich ein kleines Stück nach hinten und unten auf der Wange. Von dem Anfangspunkte des Schnitts geht ein anderer nach innen, welcher dem unteren Rande der Orbita folgt. So wird ein zungenförmiger Hautlappen begrenzt, dessen Basis nach aussen liegt. (Fig. 218, B.)

Der Schnitt erreicht überall den Knochen. Mit einer kleinen Rugine wird das Periost von dem unteren Teile des Nasenbeins abgelöst, sowie von der ganzen Breite des Nasalfortsatzes des Oberkiefers, wobei man sorgfältig den Thränensack auf einer Seite und den N. infraorbitalis auf der anderen vermeidet. Jetzt wird der Meissel angesetzt, zuerst an der inneren Seite des Infraorbitalkanals, und die Maxilla fast vertikal durchschnitten, wobei der Schnitt die ganze breite Basis des Proc. nasalis und ein wenig von dem jenseits desselben liegenden Knochen umfasst. Dieser Meisselschnitt erstreckt sich in die Nasenhöhle bis auf ihren Boden.

Nun wird der Knochen mit dem Meissel gerade vor dem Thränensacke und wieder durch den oberen Teil des Nasalfortsatzes und den unteren Teil des Nasenbeines durchschnitten, so dass das Instrument noch einmal in die Nasenhöhle eindringt. Das so begrenzte Knochenstück wird nun

ganz weggenommen. Die Umrisse des eingeschnittenen und weggenommenen Knochenstücks sieht man bei D, Fig. 215. Das weggenommene Stück hat ungefähr 3 cm vertikaler Länge und 2 cm Breite.

Die Nasenhöhle ist nun weit geöffnet, und um noch mehr Platz zu schaffen, wird die mittlere und untere Muschel entfernt. Nach Wegnahme des Polypen wird der Lappen, aus dem Periost und den Weichteilen bestehend, durch Nähte sorgfältig wieder an seiner Stelle befestigt.

Langenbecks Operation. Ein zungenförmiger Lappen wird auf den Weichteilen des Gesichts abgegrenzt; ein grosser Teil der Maxilla wird durch die Säge abgetrennt, und dies Bruchstück, zugleich mit den es bedeckenden Weichteilen nach innen geschlagen. Die Stadien der Operation sind folgende: Zwei halbmondförmige Schnitte, beide nach unten konvex, werden quer über das Gesicht gemacht. In der Mittellinie sind sie weit von einander entfernt und stossen nach aussen zusammen. Der obere geht von der Nasenwurzel aus, läuft am unteren Rande der Augenhöhle entlang und endigt ein wenig hinter der Mitte des Wangenbeins. Der untere Schnitt geht vom Nasenflügel aus, krümmt sich über die Wange und erreicht das Ende des oberen.

Das äussere Ende der beiden vereinigten Schnitte kann dann ein wenig längs dem Arcus zygomaticus fortgesetzt werden. (Fig. 219, C.)

Das Messer muss überall den Knochen erreichen. Das Integument wird nicht zurückgeschlagen, noch irgendwie gestört. Nur längs den Schnittlinien wird das Periost mit der Rugine abgelöst und auch vom Boden der Augenhöhle bis zur Fissura spheno-maxillaris getrennt. Der Ursprung des Masseter wird von dem freigelegten Teile des Wangenbeins abgetrennt. Die Weichteile bleiben fast ganz ungestört, und der Lappen wird von dem darunter liegenden Knochen durchaus nicht abgelöst.

Ein spitzer Elevator wird nun unter dem Arcus zygomaticus ein- und durch die Fissura pterygo-maxillaris nach der äusseren Wand der Nasenhöhle geführt. Man kann sein Ende mit dem Zeigefinger im Munde fühlen.

Nach Zurückziehung des Elevators wird eine Stichsäge mit der Schneide nach oben längs der von jenem geöffneten

Bahn eingebracht, durchschneidet den Jochbogen, wo er vom Wangenbeine gebildet wird, und wird so durch den Knochen geführt, dass sie die Fissura spheno-maxillaris trifft. Dann folgt der Schnitt dem Boden der Orbita und endigt kurz vor dem Thränenbeine. (Fig. 215, F.)

(Man kann auch den Knochen in der Linie des Hautschnitts durchsägen und so das Planum orbitale schonen.)

Die Säge wird zurückgezogen und durch die Fissura pterygo-maxillaris wieder eingeführt, aber diesmal mit der Schneide nach unten. Sie durchsägt die Wand des Antrums und erreicht die Nasenhöhle dicht an deren Boden. Sie folgt fast ganz der Linie des unteren Hautschnittes.

Jetzt wird noch einmal ein Elevator in die Fissura pterygo-maxillaris eingeführt und der abgetrennte Teil der Maxilla nach innen gelegt, zugleich mit der Haut und dem Periost, welche sie bedecken.

Das Nasenbein und der Proc. nasalis des Oberkiefers bilden das Scharnier, um welches dieses grosse Bruchstück gebogen wird. (Fig. 215, F F.)

Das Stück wird nach oben und innen gebogen, bis der freie Teil des Wangenbeins sich ungefähr in der Mitte des Gesichts befindet. Jetzt liegt die Naso-pharyngeal-Höhle offen da. Nach Entfernung des Polypen wird der Knochen wieder an seine Stelle gebracht und die Wunde durch viele Nähte vereinigt. Gewöhnlich sind Knochennähte nicht nötig. Der geringen Neigung des Knochens, sich zu heben, kann durch den Druck eines Schwammes begegnet werden. Drainröhren sind nicht erforderlich. Statt der Säge kann man auch den Meissel gebrauchen. Da die Knochen oft durch den Druck der Geschwulst stark verdünnt sind, so können einige Stadien der Operation dadurch vereinfacht werden.

A n d e r e O p e r a t i o n e n. Naso-pharyngeal-Polypen sind auch durch den Oberkiefer freigelegt worden, indem man andere Teile des Knochens entfernte. Die von Guérin ausgeführte, partielle Resektion des Oberkiefers, welche S. 762 beschrieben wurde, ist nicht selten zu diesem Zwecke benutzt worden.

Man hat den ganzen Oberkiefer reseziert, um einen Naso-pharyngeal-Polypen freizulegen. Zu demselben Zwecke ist der ganze Knochen aus seinen Verbindungen gelöst und nach

Entfernung des Tumors wieder an Ort und Stelle gebracht worden.

B e m e r k u n g e n. Die beiden beschriebenen Operationen gewähren einen guten Einblick in die Naso-pharyngeal-Gegend. Die Operation von Böckel ist einfacher und vielleicht ungefährlicher, schafft aber weniger Platz zur Behandlung des Polypen.

Langenbecks Operation ist oft ausgeführt worden, wahrscheinlich am häufigsten von den beschriebenen Verfahrungsweisen.

Sie ist schwierig und langwierig und kann von sehr bedeutender Blutung begleitet sein.

Bei beiden Operationen bleiben Gaumen und Alveolarfortsatz ungestört. Die Mundhöhle bleibt unversehrt, und die Orbita wird wenig angegriffen. Bei beiden muss jedoch eine sehr auffallende Narbe zurückbleiben.

R e s u l t a t e. Was die vollständige Entfernung des Polypen betrifft, so haben diejenigen Operationen den besten Erfolg gehabt, welche den besten Einblick in die Naso-pharyngeal-Gegend gewähren. Mehrere von den oben beschriebenen Verfahrungsweisen schaffen nur wenig Platz, und die Arbeit des Chirurgen muss grossenteils im Dunkeln ausgeführt werden. Das bei den sogenannten osteoplastischen Operationen zur Seite gelegte Knochenstück ist ganz oder zum Teil nekrotisch geworden. Einige Kranke sind an den unmittelbaren Wirkungen der Operation gestorben, wobei die Blutung die wichtigste Ursache darstellt, andere sind der Meningitis, noch andere der Pyämie erlegen. Die Sterblichkeit nach diesen Operationen ist auf ungefähr 25 Prozent geschätzt worden.

Man muss bekennen, dass die Rückfälle, selbst nach vollständiger Entfernung, häufig sind.

In 39 von Lincoln gesammelten Fällen folgte Rückfall binnen zwölf Monaten vierzehnmal, acht Todesfälle folgten auf die Operation, vier Kranke konnten für geheilt erklärt werden und in dreizehn Fällen sind die Folgen unbekannt.

Dreiundzwanzigstes Kapitel.

Resektion des Unterkiefers.

Die Umstände, unter welchen diese Operation ausgeführt wird, sind denen ziemlich gleich, welche die Resektion des Oberkiefers rechtfertigen. (Siehe S. 751.)

Eine grosse Anzahl dieser Operationen ist partiell, und nur in wenigen Fällen ist es nötig, die beiden Hälften desselben zugleich zu entfernen.

Einen kurzen Bericht über die Geschichte der Operation giebt South (Chelius Surgery, Vol. II). Deadrick (Amer. Med. Rec. Vol. VI, p. 516, 1826) war der erste, welcher im Jahre 1810 die Hälfte des Unterkiefers wegnahm. Im Jahre 1812 sägte Dupuytren (Clinical Lecture, transl. in Lancet, Vol. I, 1833, p. 56) ein grosses Stück des Vorderteiles des Knochens ab. Im Jahre 1816 nahm Anthony White (Chelius, Vol. II, p. 991) die Hälfte einer nekrotischen Kinnlade aus dem Gelenke. Im Jahre 1818 sägte Astley Cooper (Surgical Essays, V. I, p. 179, 1818) den vorstehenden Teil des Kinnes ab. Im Jahre 1821 entfernte Gräfe (Gräfe und v. Walthers Journ. Vol. III, p. 250, 1822) das vordere Stück des Unterkiefers und in demselben Jahre eine Hälfte desselben, welche er exartikulierte; der Kranke blieb am Leben. Motts erste Operation, bei welcher er das Kinn und den aufsteigenden Ast durchsägte, wurde im März 1822 ausgeführt (New York Med. and Phys. Journ. Vol. I, p. 386); seine zweite, wobei er die eine Hälfte exartikulierte, im Mai 1822. Der Kranke starb am Abend des vierten Tages.

Anatomisches. Die allgemeine Beschaffenheit des Knochens und der sich an ihn ansetzenden Muskeln braucht hier nicht abgehandelt zu werden. Der Unterkiefer besteht aus einem sehr dichten, harten Knochen, welcher ziemlich schwer zu durchsägen oder mit der Knochenzange zu durchschneiden ist. Am weichsten ist er in der Gegend der ersten Backenzähne, am härtesten an der Symphyse. Von den Zahnhöhlen sind die für die Schneidezähne die kleinsten, die für die Eckzähne die weitesten und tiefsten.

Man muss nicht vergessen, dass nach dem Verlust der

Zähne im Alter der Alveolarteil des Knochens resorbiert wird.

Die Parotis steht in naher Beziehung zu dem Temporo-maxillar-Gelenke und dem aufsteigenden Aste des Unterkiefers.

Der Verlauf des Ductus Stenonianus durch den Masseter wird durch eine Linie dargestellt, welche von dem unteren Rande der Concha nach einem Punkte gezogen wird, welcher in der Mitte zwischen dem Nasenflügel und dem roten Rande der Lippe liegt. Er liegt ungefähr einen Finger breit unter dem Zygoma, mit der Art. facialis transv. über sich und dem N. facialis unter sich. Der N. facialis wird durch eine Linie bezeichnet, welche quer durch die Parotis in der Richtung nach vorn und ein wenig nach unten von der Stelle aus gezogen wird, wo der Processus mastoideus an das Ohr stösst.

Die Art. facialis kreuzt den unteren Teil der Wange am vorderen Rande des M. masseter.

Die Gefässe, welche bei einer Resektion des Unterkiefers verletzt werden, sind die A. facialis, die coronaria inferior und die labialis (wenn die Lippe durchschnitten wird), die mentalis, masseterica, dentalis infer. und mylo-hyoidea.

Die Teile, welche Gefahr laufen, beschädigt zu werden, sind der Nervus facialis, die Art. maxillaris interna, der N. auriculo-temporalis, die Vena temporo-maxillaris, die Carotis externa, der N. lingualis, und die Parotis, nebst der Submaxillar- und Sublingual-Drüse.

Die nötigen Instrumente. Dieselben, wie bei der Resektion des Oberkiefers, nebst einer kleinen Säge mit beweglichem Rückenstücke, oder einer kleinen Butcherschen Säge und einer in einen Griff befestigten Nadel, um nötigenfalls die Zunge festzuhalten.

Die Entfernung einer Hälfte des Unterkiefers.

Operation. Der Kranke liegt auf dem Rücken, Kopf und Schultern sind erhöht, der Rumpf befindet sich nahe am Rande des Tisches. Der Chirurg steht an der zu operierenden Seite. Einige finden es bequemer, in jedem Falle an der rechten Seite des Kranken zu stehen.

Der Kopf ist nach der gesunden Seite hin gewendet. Der

Hauptassistent steht dem Chirurgen gegenüber, ein zweiter Gehülfe neben ihm.

Bei Männern wird das Kinn vorher rasiert.

1. Man macht einen Vertikalschnitt durch die Gewebe des Kinns in der Mittellinie, welcher gerade unter der nicht zu durchschneidenden Lippe anfängt. Von dem unteren Ende dieses Schnittes geht ein anderer aus, welcher längs dem unteren Rande der Kinnlade, und genau unter ihm dem ganzen Unterkiefer entlang läuft, und dann nach oben längs dem hinteren Rande des Ramus ascendens geführt wird, um dem Ohrläppchen gegenüber zu endigen. (Fig. 213, C.)

Der Schnitt wird bis auf den Knochen geführt mit Ausnahme einer Stelle, nämlich da, wo das Messer die Art. facialis kreuzt. Hier wird nur die Haut durchschnitten.

Wenn der Schnitt beendigt ist, kehrt der Chirurg zu dieser Stelle zurück, legt die Arterie durch Präparation bloss, unterbindet sie mit zwei Ligaturen, und durchschneidet sie.

Mit Elevator oder Rugine werden die sich an die Aussenseite der Kinnlade ansetzenden Muskeln schnell vom Knochen gelöst und mit den Integumenten in der Form eines Lappens zurückgeschlagen. Die Abtrennung beginnt an der Symphyse und schreitet nach hinten fort. Der Buccinator und Masseter werden bei diesem Teile der Operation vom Knochen abgeschält. Dabei werden die Art. mentalis und masseterica, nebst einigen kleineren Ästen, geöffnet.

Der Operateur muss sich dicht am Knochen halten.

Jetzt wird die Mundhöhle durch Durchschneidung der Mundschleimhaut an ihrer Verbindung mit den Alveolen geöffnet.

2. Der Chirurg zieht jetzt einen Schneidezahn aus, gewöhnlich den seitlichen, und durchschneidet mit einer Stichsäge an der Stelle dieser Öffnung die Kinnlade senkrecht. Es ist oft zweckmässiger, den Knochen nicht ganz zu durchsägen und den Schnitt mit einer passenden Knochenzange zu vollenden. Bei der Entfaltung der inneren Knochenoberfläche werden die M. genio-hyoideus, genio-hyoglossus und digastricus mehr oder weniger gestört werden.

3. Das vordere Ende der durchsägten Kinnlade wird nach aussen gezogen und mit einem stumpfspitzigen Messer, welches dicht am Knochen gehalten wird, durchschneidet der

Chirurg den Ansatz des Mylo-hyoideus. Der M. pterygoideus internus wird erreicht und kann mit einem Periost-Elevator vom Knochen gelöst werden. Der untere Rand des Kiefers wird nach aussen gekehrt, um den ganzen Ansatz des M. pterygoideus int. zu erreichen.

Die Art. dentalis inferior und der gleichnamige Nerv werden freigelegt und durchschnitten. Bei diesem Teile der Operation muss man sich vor Verletzung der sublingualen und submaxillaren Speicheldrüsen hüten.

4. Der vordere Teil des Kiefers wird kräftig niedergedrückt, um im hinteren Teile der Wunde den Proc. coronoideus zu Gesicht zu bringen.

Die Sehne des M. temporalis wird mit einer nach der Fläche gekrümmten Schere durchschnitten, in dem Masse, als die Fasern ihres Ansatzes nach einander erreicht werden.

Einige Chirurgen trennen den Proc. coronoideus mit Hammer und Meissel ab und präparieren dann das so isolierte Knochenstück heraus.

Die Kinnlade wird noch weiter niedergedrückt, um den Condylus zu Gesicht zu bringen.

Der M. pterygoideus externus wird erreicht und mit dem Elevator abgelöst oder mit der Schere durchschnitten. Die Gelenkkapsel wird geöffnet und der Condylus in Freiheit gesetzt. Während dieses Stadiums der Resektion wird der Kiefer nur niedergedrückt, nicht gedreht. Wenn er stark nach aussen gewendet wird, kann die Art. maxillaris interna mit dem Halse des Knochens in Berührung gebracht und zufällig durchschnitten oder gar zerrissen werden.

Jetzt bleibt nur noch übrig, den Knochen von den noch vorhandenen Verbindungen zu befreien, welche aus dem Ligam. laterale externum, stylo-maxillare und pterygomaxillare bestehen, mit Resten der Fascie und einigen Fasern des M. pterygoideus externus.

Nach völliger Blutstillung wird die Wunde mit Silkwormnähten vereinigt. Der Kinnteil des Einschnitts muss besonders sorgfältig angeordnet werden. Eine Drainröhre kann in den hinteren Teil der Wunde eingelegt und nach 24 Stunden entfernt werden.

Ein Verband, bestehend aus einem mit Jodoform be-

stäubten Schwamme, welchen man durch eine Wattenschicht und eine Binde festhält, wird hinreichen.

Bemerkungen. Diese Operation erlaubt sehr wenig Abänderungen. Eine ganze Hälfte des Unterkiefers ist mit Erfolg durch den Mund entfernt worden.

Aber diese Methode ist nicht zu empfehlen. Die Haut wird allerdings nicht verletzt, aber die bei dem gewöhnlichen Verfahren zurückbleibende Narbe ist weder entstellend, noch augenfällig. Bei dem Versuche, die Maxilla durch den Mund auszuziehen, findet sich der Chirurg in seinen Bewegungen überall gehemmt. Die Weichteile müssen stark beschädigt werden; man läuft grosse Gefahr, die Art. maxillaris interna zu verletzen, und genügende Drainierung ist nicht anzubringen.

Wenn die Operation nach dieser Vorschrift ausgeführt wird, so wird man kaum nötig haben, vorläufige Massregeln gegen die Blutung zu treffen, wie die Unterbindung der Carotis externa oder die Tracheotomie mit Verstopfung des Larynx. Nur wenn man es mit grossen, gefässreichen Tumoren zu thun hat, sind solche Vorsichtsmassregeln angezeigt.

Einige Chirurgen führen den Hautschnitt ganz durch die Lippe. Obgleich dieses Verfahren die Entblössung des Knochens erleichtert, ist es doch unnötig. Es folgt einige Entstellung, die Aneinanderfügung der Wundränder lässt sich nicht so genau ausführen. Die Sache ist nicht von hoher Wichtigkeit, und bei einer grossen Geschwulst kann die Durchschneidung der Lippe zweckmässig sein.

Wenn der Proc. coronoideus ungewöhnlich lang ist oder wenn er durch das Wachstum der Geschwulst nach vorne gedrängt wird, kann er gegen das Wangenbein anstossen, wenn der Knochen niedergedrückt wird und muss dann mit Meissel oder Knochenzange entfernt werden.

Wenn es möglich ist, soll man die Symphyse erhalten. Wenn der Medianteil des Knochens mit den Tuberc. geniales entfernt werden muss, so ist es nötig, einen seidenen Faden durch die Spitze der Zunge zu ziehen, um sie zu hindern, auf den Larynx zurückzufallen.

„Wenn der Unterkiefer durch einen Tumor bedeutend verdünnt oder erodiert worden ist, so kann er leicht bei dem

Drucke brechen, welcher ausgeübt wird, um den Condylus niederzuziehen. Wenn dies geschieht, wird die Entfernung des Condylus und des Proc. coronoideus erschwert, da der letztere durch den M. temporalis unter das Jochbein gezogen wird. Die Wegnahme wird erleichtert, wenn man den Knochen mit der Löwenzange abwärts zieht und die Sehne des Temporalis mit einer stumpfspitzigen Schere ablöst." (Jacobson.)

Wenn es sich um Geschwülste des Unterkiefers handelt, ist es unzweckmässig, das Periost zu erhalten.

Bei Resektion wegen Nekrose ist es dagegen wichtig, so wenig, als möglich von dieser Membran zu opfern.

Partielle Resektionen des Unterkiefers.

Beträchtliche Teile des Unterkiefers, besonders seines Alveolarteils, können durch den Mund entfernt werden. Solche Operationen kommen häufig vor, wenn es sich um eine der mancherlei Formen von Epulis handelt. Ein Bruchstück, wie man es in Fig. 215, H sieht, lässt sich leicht wegnehmen. Bei so beschränkten Operationen sind Meissel und Hammer die nützlichsten Werkzeuge. Man kann auch zu den senkrechten Schnitten die Säge und zu den wagerechten den Meissel gebrauchen.

Wenn in dem Segment noch Zähne vorhanden sind, werden sie vorher ausgezogen; ihre Gegenwart würde die Operation sehr erschweren.

Wenn ein Teil von dem Körper des Knochens reseziert werden muss, so thut man immer wohl, durch einen am unteren Rande desselben gemachten Schnitt einzudringen.

Versuche, um bedeutende Stücke von dem Körper des Knochens durch den Mund herauszunehmen, fallen sehr unbefriedigend aus, verursachen unnötige Quetschungen der Weichteile, viel Blutverlust, und erzeugen eine hässliche Höhle auf dem Boden des Mundes.

Durch den äusseren Einschnitt erreicht der Chirurg den Knochen schnell, behandelt ihn auf die einfachste Weise und drainiert die Wundhöhle mit Leichtigkeit.

Wenn es irgend möglich ist, soll man einen Teil des unteren Randes des Knochens erhalten, mit anderen Worten:

der untere Rand darf nie durchschnitten werden, wenn es nicht unvermeidlich ist.

Auch ein schmaler Knochenstreifen, welcher an dieser Stelle zurückbleibt, wird sich als äusserst wertvoll erweisen, nicht nur während der Nachbehandlung, als auch in Betreff der entstehenden Entstellung. Bei richtigem Gebrauche des Meissels kann man in dieser Beziehung viel thun.

Wenn ein Teil des Unterkiefers in seiner ganzen Dicke entfernt werden soll, so thut man besser, wie Mr. Heath rät, den einen Schnitt nicht ganz durchzuführen, ehe der andere angefangen wird, weil der Knochen durch die Unterbrechung seines Zusammenhangs zu beweglich wird.

Jeder Schnitt wird mit der Säge fast fertig gemacht und dann mit der Knochenzange vervollständigt.

„Die Entfernung des mittleren Teiles des Unterkiefers," schreibt Sir William Mac Cormac, „führt später zu beträchtlichen funktionellen Störungen, weil es schwer ist, die Enden auseinander zu halten und den Parallelismus der Zähne zu erhalten. Man muss dies durch einen passenden Apparat zu erreichen suchen, aber der Erfolg ist gewöhnlich unbefriedigend."

Die Entfernung der ganzen Unterkinnlade.

Diese Operation ist in einer ziemlichen Anzahl von Fällen ausgeführt worden. In Webers Tafel werden zwanzig Beispiele aufgeführt. Diese Resektion soll zuerst von Blandin im Jahre 1848 unternommen worden sein.

Das Verfahren bedarf keiner besonderen Beschreibung. Der senkrechte Kinnschnitt bleibt weg, und das Messer wird längs dem ganzen unteren Rande der Kinnlade zu beiden Seiten geführt und endigt nach hinten auf die angegebene Weise.

Nachbehandlung. Das Allgemeine über die Nachbehandlung ist bei dem Oberkiefer schon angegeben worden. Die Hauptschwierigkeit besteht in der Reinhaltung des Mundes. Auf dem Boden der Mundhöhle entsteht eine weite Tasche, worin sich Nahrungsreste und Mundsekretionen ansammeln müssen, welche sich hier leicht zersetzen können. Wenn nicht grosse Sorgfalt angewendet wird, so bilden sich in dieser Tasche übelriechende Höhlen.

Es wird dem Kranken sehr schwer, den Mund gehörig auszuwaschen, weil ihm die Bewegung des Restes des Unterkiefers und selbst die des Kopfes sehr schmerzhaft ist. Das beste Waschmittel ist eine Karbollösung von 1 : 80 bis 1 : 60.

In den ersten Tagen, womöglich in den ersten zehn Tagen, wird man wohlthun, die Nahrung durch ein Schlundrohr einzuführen, so dass nichts in den Mund gelangen kann. Wenn dies geschieht, und der Mund stündlich mit einem mässigen Wasserstrome vermittelst des Irrigators ausgewaschen wird, dann erhalten sich die Teile in gutem Zustande, und die Heilung geht schnell von statten.

Wenn ein Drainrohr angelegt wird, so soll es nach 24 Stunden entfernt werden, der Ausfluss der Flüssigkeiten aus dem Mund durch die Hautwunde darf nach dieser Zeit nicht befördert werden.

Der Kranke muss so viel als möglich die sitzende Lage einhalten, und man muss alle Sorge tragen, dass er gut genährt wird. Als beste Nährungsweise habe ich gewöhnlich das Nasenrohr benutzt, nachdem ein wenig Cocain in der Form von Spray eingebracht worden war.

Der üble Geruch des Mundes in vernachlässigten Fällen ist unbeschreiblich, und die fortwährenden Bemühungen, Zersetzung zu vermeiden, sind eine Hauptsache bei der Nachbehandlung.

Resultate. Mr. Butlin hat 104 Fälle von Resektion des Unterkiefers wegen Tumoren gesammelt. Von diesen starben 14 an den Folgen der Operation, die Sterblichkeit betrug also etwas weniger als 14 Prozent.

Die häufigsten Todesursachen waren Erschöpfung, Pyämie, Erysipelas und Lungenkomplikationen.

Bei bösartigen Geschwülsten (subperiostalen Sarkomen) des Unterkiefers betrachtet Mr. Butlin die Prognose, auch bei frühzeitiger und vollständiger Entfernung, als sehr schlecht, weil dieses Übel die benachbarten Gewebe sehr schnell ergreift und zu Rückfällen geneigt ist.

Bei zentralen Sarkomen ist die Prognose weniger ungünstig, vorausgesetzt, dass die Resektion vollständig war, besonders wenn die Geschwulst dem Riesenzellen- oder Myeloidtypus angehört.

Operationen zur Abhilfe bei Unbeweglichkeit des Unterkiefers.

Diese Operationen passen nur für schwere Fälle, welche allen milderen Massregeln widerstanden haben, und wo die Unbeweglichkeit oder Ankylose schwere Nachteile zur Folge hat.

Was den Knochen betrifft, so können bei diesem Zustande zwei Operationen in Betracht kommen.

Sie lassen sich abändern, bleiben aber die Grundlinien der Behandlung.

Die eine kann man zu den keilförmigen Osteotomieen rechnen, die andere ist als Resektion des Temporo-maxillar-Gelenks beschrieben worden.

Die beiden Methoden sind Esmarchs Operation und die Entfernung des Condylus der Unterkinnlade.

1. Esmarchs Operation.

Bei diesem Verfahren wird ein keilförmiges Knochenstück aus dem horizontalen Teile des Unterkiefers entfernt, mit der Absicht, ein falsches Gelenk zu bilden.

Diese Methode ist für solche Fälle berechnet, wo die Störung nicht auf das Gelenk beschränkt ist. Sie wird vorzüglich dann angewendet, wenn die Unbeweglichkeit der Kinnlade durch Narbenzusammenziehung bedingt ist. Solche Zusammenziehungen folgen oft auf zerstörende Entzündungsformen, von denen Krebs des Mundes ein gutes Beispiel darstellt.

Der zu entfernende Knochenkeil muss aus dem horizontalen Teile des Kiefers, vor dem Masseter und vor den zusammengezogenen Geweben entnommen werden. Die Basis des Keils liegt nach unten und wird in einem gewöhnlichen Falle bei einem Erwachsenen 3 cm betragen. Die Spitze bildet der Alveolarrand; sie soll ungefähr 2 cm betragen. (Fig. 215, 1.)

Man macht längs dem unteren Rande an der Stelle, wo der Keil herausgenommen werden soll, einen gegen 5 cm langen Einschnitt. Nachdem der Knochen freigelegt und das Periost durchschnitten worden ist, wird mit der Stichsäge, unterstützt durch Meissel und Elevator, ein Knochenkeil

entfernt. Wenn alle Blutung gestillt ist, wird die Wunde durch Nähte geschlossen.

Es ist wesentlich, dass passive Bewegungen einen oder zwei Tage nach der Operation begonnen und regelmässig fortgesetzt werden. Durch eine Mundklemme mit Schraube und graduierte Korkstücke veranlasst man den Kranken, den Mund möglichst weit zu öffnen und aktive Bewegungen mit dem neuen Gelenk auszuführen. Wenn man sich nicht viel Mühe giebt, kann die Störung von neuem eintreten. Wenn die Bewegung der Kinnlade sehr schmerzhaft ist, können die ersten Bewegungen in der Narkose ausgeführt werden.

Mit dieser Methode hat man gute Erfolge erzielt und das Kauvermögen, wenn auch nur auf einer Seite, wieder hergestellt.

2. Resektion des Condylus des Unterkiefers.

Diese Operation ist identisch mit der sogenannten Resektion des Temporo-maxillar-Gelenks.

Sie ist in einigen Fällen von eitrigem Gelenkleiden ausgeführt worden. Gewöhnlich aber hat man sie in Fällen von chronischer rheumatoider Arthritis mit Deformität und grosser Behinderung der Bewegung und in Fällen von Unbeweglichkeit des Gelenks angewendet, wenn das Übel sich auf das Gelenk selbst beschränkte.

Über der Stelle des Gelenks und des Condylus wird ein senkrechter Einschnitt gemacht. Er liegt vor der Art. temporalis, geht von dem unteren Rande des Jochbogens aus und endigt unten, kurz vor dem quer verlaufenden Teile der Art. facialis. Die Art. temporalis verläuft ungefähr einen Finger breit vor dem Tragus, während sich die Art. facialis etwas weniger als einen Finger breit unterhalb des Zygoma befindet.

Von diesem Schnitte kann ein zweiter ausgehen, welcher, an seinem oberen Ende anfangend, dem unteren Rande des Zygoma ungefähr 2,5 cm weit folgt.

Der so gebildete dreieckige Lappen wird nach vorn umgeschlagen. Man hüte sich, Zweige des N. facialis oder Lappen der Parotis zu verletzen.

Wenn Fasern des Masseter sichtbar sind, so werden sie

vom Zygoma getrennt, die Gelenkkapsel wird freigelegt und der Condylus gut zu Gesicht gebracht.

Jetzt wird der Hals des Condylus mit einem kleinen, stumpfen Haken festgehalten und entweder mit dem Meissel oder mit der Stichsäge durchschnitten.

Dann wird der Condylus mit einer in der linken Hand gehaltenen Zange gefasst und ausgezogen, während der Chirurg etwa noch vorhandene Verbindungen mit dem in der rechten Hand gehaltenen Skalpell trennt.

Wenn es nötig ist, kann man an der Basis oder Wurzel des Condylus etwas mehr Knochen wegnehmen; es kann auch wünschenswert sein, die Operation an der entgegengesetzten Seite zu wiederholen. Der Faserknorpel wird nicht entfernt.

Man kann ein kleines Drainrohr einlegen und 24 Stunden liegen lassen; die Wunde wird zugenäht. Nach der Operation kann geringe, vorübergehende Gesichtsparalyse für einige Tage eintreten.

Die bei der vorigen Operation angegebene Nachbehandlung muss auch hier eintreten.

Wenn diese Anweisung nicht beharrlich befolgt wird, so kann der frühere Zustand von neuem auftreten.

Der Erfolg der Operation ist im ganzen vorzüglich gewesen. Über einen typischen Fall wird von Mr. Page von Newcastle berichtet (Brit. Med. Journ., Dec. 10, 1887.) Seitdem hat Mr. Page andere Fälle mit gleichem Erfolge behandelt.

Die Methode der Entfernung des Condylus ohne äussere Wunde durch den Mund hat nichts Empfehlenswertes.

Siebenter Abschnitt.

Tenotomie.

Mit Einschluss der Operationen zur Durchschneidung kontrahierter Muskeln, Bänder und Fascien.

Der Ausdruck Tenotomie bedeutet die Durchschneidung einer Sehne, Myotomie die eines Muskels.

Das Wort Myo-Tenotomie ist auf solche Operationen angewendet worden, welche das Durchschneiden sowohl von Muskel- als von Sehnenfasern betreffen, wie die gebräuchliche Operation am M. sterno-mastoideus. Mr. R. W. Parker hat seinem Verfahren zur Durchschneidung gewisser ligamentöser Gebilde bei dem Klumpfusse den Namen Syndesmotomie beigelegt, Durchschneidung von Bändern. Aponeurotomie hat man die Durchschneidung von Streifen verkürzter Fascien genannt.

Die erste tenotomische Operation wird Roonhuysen aus Amsterdam zugeschrieben, welcher im Jahre 1670 die Sehne des M. sterno-mastoideus durchschnitt. (Historische Heilkuren, Nürnberg 1674, ob. XXII.) Alle früheren Operationen wurden nach der offenen Methode ausgeführt. Die Sehne wurde durch Zurückschlagung der Haut freigelegt und dann durchschnitten.

Später finden wir, dass ein Messer unter eine Sehne, wie der Tendo Achillis eingeführt, und dann dieses Gebilde zugleich mit der dasselbe bedeckenden Haut durchschnitten wurde.

Delpech stellte die Grundsätze der subkutanen Methode auf, wie sie noch gegenwärtig ausgeübt wird. (Chirurgie Clinique de Montpellier, 1823, t. I, p. 184.)

Es ist jedoch bemerkenswert, dass er seine Grundsätze selbst nicht befolgte, denn bei Durchschneidung der Achillessehne machte er einen 2,5 cm langen Einschnitt zu jeder Seite derselben.

Astley Cooper (On Dislocations and Fractures, 6th edit. 1829, p. 476) bediente sich der subkutanen Methode bei der Behandlung der Kontraktion einer Handfascie.

Stromayer gebührt das Hauptverdienst, die subkutane Methode in die Praxis eingeführt zu haben. Er wendete sie zuerst im Jahre 1831 auf die Achillessehne an.

Die Geschichte dieses Gegenstandes wird in Dr. Littles „Treatise on Clubfoot, London 1839" vorzüglich behandelt.

Allgemeine Betrachtungen.

1. Die subkutane Methode. Der Zweck dieser Methode besteht darin, eine Sehne mit möglichst geringer Verletzung der umgebenden Teile und möglichst geringer Verwundung der Haut zu durchschneiden. Luft kann in die tiefe Wunde nicht eindringen; die Gefahr der Sepsis wird dadurch unendlich gering, und die kleine Wunde heilt schnell und sicher. Vor der Einführung der antiseptischen Wundbehandlung war das subkutane Verfahren wesentlich. Gegenwärtig führt man es immer aus, wenn es zweckmässig und möglich ist. Man darf jedoch nicht vergessen, dass der Chirurg bei einer subkutanen Operation ein wenig im Dunkeln schneidet, und dass durch die Bewegungen des unsichtbaren Messers unter der Haut bei solchen Sehnen, wie die des Tibialis posticus und des Sterno-mastoideus, schon bedeutender Schaden angerichtet worden ist. Dies gilt vielleicht vorzugsweise für fette Kinder, sowie für Fälle hochgradiger Missbildung.

Da die Umstände, welche das Subkutane bei dem Verfahren zur Hauptsache machten, jetzt nicht mehr von erster Wichtigkeit sind, so braucht man dies Prinzip nicht mehr blindlings zu befolgen, und in allen Fällen, wo die Sehne schwer aufzufinden ist oder in komplizierter, inniger Verbindung mit Gefässen und Nerven steht, ist es besser, zu der offenen Methode der älteren Chirurgen zurückzukehren und das Operationsfeld durch einen Einschnitt freizulegen.

Mit solchen Ausnahmen soll man die subkutane Methode beibehalten.

Es ist nicht nötig, die Haut zur Seite zu ziehen, ehe man den Einstich macht, damit die Hautwunde nicht der Wunde in den tieferen Teilen entspreche. Diese Methode ist störend und erschwert ohne Not ein sonst einfaches Verfahren. Ausserdem kann die Haut von dem Messer, gegen welches sie gespannt wird, ohne Not zerschnitten werden.

Wenn auch die subkutane Methode angewendet wird, so darf man darum nicht glauben, die antiseptischen Massregeln vernachlässigen zu dürfen.

Die Teile müssen mit einer Karbollösung gut abgerieben werden, die Tenotome müssen absolut rein sein und vor dem Gebrauch in einer Lösung von Karbolsäure gelegen haben.

2. Der Gebrauch des Tenotoms. Die Sehne, das Ligament oder die Fascie, welche durchschnitten werden sollen, sind gewöhnlich übermässig vorspringend oder lassen sich leicht deutlich machen. Eine Sehne soll womöglich so durchschnitten werden, dass man die Öffnung einer Synovialscheide vermeidet.

Das Tenotom wird leicht angefasst, wie eine Schreibfeder. Das scharfspitzige Instrument wird sorgfältig bis dicht an die Sehne eingeführt, um dem stumpfspitzigen den Weg zu öffnen. Dieser Weg darf nicht zu eng sein, daher wird die scharfe Spitze in der Gegend der Sehne hin und her bewegt werden müssen. Wenn dies nicht geschehen ist, kann das stumpfe Tenotom durch nur angestochene Gewebe mit Gewalt eindringen müssen.

Das scharfe Tenotom wird zurückgezogen und das stumpfe mit flacher Klinge eingeführt, d. h. in der Richtung der Hautwunde.

Das Instrument muss immer dicht an der zu durchschneidenden Sehne oder dem Ligament gehalten werden, und man muss sich hüten, benachbarte Gefässe oder Nerven zu verletzen. Das Abbrechen der Spitze des Tenotoms an einem Knochen ist nicht sehr selten.

Während das Tenotom eingeführt wird, lässt man die Sehne nur so weit spannen, als zur deutlichen Erkennung ihrer Lage nötig ist. Dagegen muss sie möglichst stark gespannt sein, während ihre Fasern durchschnitten werden,

etwas weniger, wenn es sich um die letzten Stränge handelt. Die Sehne wird mit einer Sägebewegung durchschnitten; während des Schneidens hört oder fühlt man ein Knirschen, und zuletzt erfolgt ein Schnappen. Eine häufige Ursache des Misserfolges nach dieser Operation ist die unvollkommene Durchschneidung der Sehne.

Der linke Zeigefinger liegt an der Stelle der Operation auf der Haut, um die Bewegungen des Tenotoms unter derselben zu verfolgen.

Es ist gewöhnlich nicht zweckmässig, die ganze Operation nur mit dem scharfen Instrumente auszuführen. Wenn es sich um gewisse Streifen kontrahierter Fascien oder um gewisse Sehnen handelt, kann man mit dem einen Instrument auskommen. Aber in den meisten Fällen, besonders wenn die Sehne von wichtigen Geweben umgeben ist, soll man beide Instrumente gebrauchen: das scharfspitzige Tenotom, um durch die Haut und die Fascie in die Nähe der Sehne zu dringen, und das stumpfspitzige, um die Sehne selbst zu durchschneiden.

Diese Operation „à deux temps“ erfordert ein wenig mehr Zeit und ist weniger brilliant, dafür aber sicherer und befriedigender.

3. Nachbehandlung. Die Operation geht ohne Blutvergiessen vor sich, und man braucht keinen anderen Verband, als einen Bausch Watte mit Jodoform bestäubt. Binnen 48 Stunden wird der kleine Stich zugeheilt sein.

Aber ein Punkt in der Nachbehandlung hat viel Meinungsverschiedenheit hervorgerufen, nämlich die Behandlung des Gliedes nach der Tenotomie.

Der Streit über diesen Gegenstand hat sich wesentlich auf die Behandlung des Klumpfusses beschränkt, und die Frage hat sich so gestellt: Soll der Fuss sogleich nach der Operation in seine normale Lage gebracht werden, oder soll man ihn eine Zeit lang in dem ursprünglichen, missgebildeten Zustande lassen?

Ueber diesen Gegenstand kann man folgende Schriften zu Rate ziehen. Congenital Club-foot, its Nature and Treatment, by R. W. Parker. 1887, und Aufsätze von Dr. R. Sayre (Alabama Med. and Surg. Journ. July 1886. Mr. Howard Marsh, Lancet, Febr. 18th, 1888. Discussion on the Opera-

tive Treatment of Club-foot, British Med. Journ. Oct. 27th, 1888), und eine Abhandlung von Mr. Walsham (Lancet, May 19th 1888). Mr. Walsham giebt folgende allgemeine Uebersicht über die Frage, und meine Erfahrung stimmt mit seinen Folgerungen überein. „Was die Wiederherstellung des Fusses nach der Tenotomie betrifft, so kann man sagen, dass drei Hauptmethoden in Gebrauch sind. 1. Die langsame, bei welcher die Enden der Sehne einige Tage lang in Berührung gehalten werden, und nachdem Vereinigung stattgefunden hat, das neue Material, welches die Enden verbindet, langsam gestreckt wird. 2. Die schnelle, bei welcher zwischen den Sehnenenden ein kleiner Zwischenraum bleibt, und der Fuss für eine Woche in Gyps gelegt wird; darauf wird der Gyps noch zwei oder dreimal angelegt, wobei die Stellung des Fusses jedesmal verbessert wird (diese Methode wird von Mr. Howard Marsh empfohlen) und 3. die unmittelbare Methode, wo zwischen den Sehnenenden ein bedeutender Zwischenraum bleibt und der Fuss sogleich in seiner normalen Lage in Gyps gelegt wird.“

Mr. Walsham zeigt, dass die schnelle Methode einen grossen Fortschritt gegen die langsame darstellt, und die unmittelbare über die schnelle, und schliesst so: „die Vorzüge der unmittelbaren, sowie der schnellen Methode vor der langsamen bestehen in grosser Zeitersparnis und Wegfall der Notwendigkeit, einen kostspieligen Streckungsapparat anzuwenden. Die Nachteile der schnellen, aber nicht der unmittelbaren Methode sind: dass oft bedeutender Schmerz durch die gewaltsame Streckung des Verbindungsmaterials hervorgebracht wird, so oft man den Gypsverband wechselt, und dass in schweren Fällen das neu gebildete Material nicht immer genügend gestreckt werden kann, um die Difformität zu überwinden, so dass gelegentlich die Sehne von neuem durchschnitten werden muss.“ Es ist deutlich bewiesen worden, dass weder bei der schnellen, noch bei der unmittelbaren Methode in dem die beiden Sehnenenden verbindenden Material eine Unterbrechung eintritt, und dass das sie vereinigende Band weder schwach, noch allzulang ausgefallen ist. Die Möglichkeit solcher Folgen hat das Hauptargument zu Gunsten der langsamen Methode geliefert.

Die obigen Bemerkungen beziehen sich zum grössten

Teil auf Kinder. Wenn es sich um starke Sehnen handelt — wie die Achillessehne bei Erwachsenen, — so wird man wohlthun, bei der langsamen Methode zu bleiben, das Glied einige Tage oder eine Woche lang in der schlechten Stellung zu lassen und diese dann allmählich zu verbessern. In nicht wenigen Fällen, wo das Glied nach dem zufälligen Zerreissen einer starken Sehne bei einem Erwachsenen in seine normale Stellung gebracht worden war, ist die Verbindung zwischen den getrennten Enden schwach und ungenügend ausgefallen.

4. Instrumente. Scharf- und stumpfspitzige Tenotome mit schmaler Klinge sind die einzigen Instrumente, welche man braucht. Diese Messer müssen nach Grösse und Stärke im Verhältnis zu dem Umfange der zu durchschneidenden Gebilde verschieden sein. Am Griff muss ein Zeichen befindlich sein, welches die Lage der Schneide angiebt, wenn man die Klinge nicht sehen kann.

Das sichelförmige Tenotom wird in England selten gebraucht und findet sich nur in wenigen englischen Katalogen.

Besondere Operationen.

Die Sehne des Tibialis anticus. Diese Sehne steigt durch die innerste Scheide des Ligam. annulare herab, läuft über das Knöchelgelenk, den Astragalus, das Scaphoidbein und das innere keilförmige Bein und setzt sich an der inneren Seite des zuletzt genannten Knochens und an der Basis des ersten Metatarsalbeins an. Die Synovialscheide, welche sie begleitet, reicht nach oben ein Stück über den Knöchel hinauf. Ein kleiner Schleimbeutel liegt unter ihr da, wo sie das Os cuneiforme kreuzt.

Diese Sehne wird gewöhnlich an der Stelle durchschnitten, wo sie das Os scaphoideum kreuzt, also ungefähr 2,5 cm über ihrem Ansatze. An dieser Stelle wird sie von der Synovialscheide frei sein. Die Gefässe des Fussrückens liegen nach aussen, jenseits der Sehne des Extensor proprius hallucis.

In Fällen von angeborenem Klumpfuss liegt die Sehne weiter nach innen, näher am Knöchel. Man kann sie leicht zum Hervortreten bringen.

Operation. Der Chirurg steht bei beiden Sehnen an der Aussenseite des Fusses. Der ihm gegenüberstehende

Assistent fasst den Fuss mit einer Hand und das Bein mit der anderen. Der Fuss wird in Extension und Abduktion gehalten, und die Lage der Sehne wird genau bestimmt. Nun wird das scharfe Tenotom senkrecht an der Aussenseite der Sehne nach unten eingeführt, bis es einen Punkt unterhalb der Sehne erreicht hat. Der linke Zeigefinger befindet sich über der Haut an der Plantarseite der Sehne, um das Instrument zu bewachen. Die Sehne wird gestreckt. Das scharfe Instrument wird zurückgezogen und das stumpfspitzige an seiner Stelle eingeführt. Wenn es in der von dem ersten erreichten Tiefe angelangt ist, wobei es genau dessen Weg verfolgt, wird der Fuss erschlafft und die stumpfe Spitze nahezu horizontal unter die Sehne eingeführt, wobei man es an der Plantarseite fühlen kann. Nun wird die Sehne wieder gespannt und durchschnitten, indem man gegen die Haut hin schneidet. Der linke Zeigefinger liegt auf der Haut über der Schneide des Messers und beobachtet seine Bewegungen. Der Chirurg schneidet auf seinem Finger, mit dazwischenliegender Haut.

Die Sehne des Tibialis posticus. Diese Sehne wird ungefähr in der Höhe des Tibio-Fibulargelenks frei von Muskelfasern. Sie läuft in einer Furche hinter dem inneren Knöchel weg, in der innersten Abteilung des Ligam. annulare internum. Hinter dem Knöchel ist sie mit einer Synovialscheide umkleidet. Die Sehne des Flexor longus digitorum liegt ihr zunächst nach aussen und besitzt ihre eigene Synovialscheide. Nach aussen von dieser letzteren Sehne laufen die hinteren Tibialgefässe.

Die Sehne wird gewöhnlich oberhalb des Punktes durchschnitten, wo die Synovialscheide anfängt, d. h. in der Höhe der Basis des Knöchels, also oberhalb des Ligamentum annulare internum. Hier ist die Sehne leicht zu erreichen und liegt in einiger Entfernung von den Blutgefässen. Weiss und Velpeau empfehlen die Durchschneidung der Sehne an ihrem Ansatze an das Os scaphoideum. Diese Methode bietet keine Vorteile und ist bei Kindern unausführbar.

Die Sehne ist auch ein wenig unterhalb der Spitze des Knöchels durchschnitten worden, aber die Wahl dieses Punktes ist zu verwerfen. Die Synovialscheide muss dabei geöffnet werden, die Sehne liegt dicht am Gelenk und steht in

innigerer Beziehung zu den begleitenden Blutgefässen, als an der gewöhnlichen Stelle.

Operation. Der Chirurg steht in jedem Falle an der Aussenseite des Gliedes, der Assistent ihm gegenüber und fasst mit einer Hand den Fuss, mit der anderen das Bein.

Die Lage der Sehne wird bestimmt, der Fuss wird in schwacher Extension und Abduktion gehalten; er liegt auf seiner Aussenseite.

Der Chirurg sucht die Stelle an der Innenseite der Tibia auf, wo sich der Knöchel mit der Diaphyse des Knochens verbindet. Er erreicht diesen Punkt, indem er dem hinteren Rande des Knöchels folgt. Die fragliche Stelle liegt bei Kindern ungefähr einen Finger breit über der Spitze des Knöchels, bei Erwachsenen gegen 4 bis 5 cm über diesem Fortsatze. Er liegt auf der Diaphyse selbst und oberhalb der Stelle, welche man anatomisch die Basis des Knöchels nennen könnte.

Der Chirurg setzt seinen linken Daumennagel auf den Rand des Knochens auf und dringt mit dem scharfen Tenotome vertikal zwischen die Tibia und die Sehne ein, wobei er den Nagel als Führer benützt. Das Instrument wird so nahe als möglich am Knochen gehalten. Wenn es richtig eingeführt ist, muss es, wie Mr. Heath angegeben hat, ohne Unterstützung der Hand fest stehen bleiben. In diesem Stadium der Operation darf die Sehne nicht zu straff gespannt werden.

Die die Sehne umgebende Fascie muss genügend durchschnitten werden, indem man die Spitze des Instruments hin und her bewegt, ohne doch die Hautwände zu erweitern. Wenn dies unterlassen wird, kann das stumpfspitzige Instrument nicht gut eindringen.

Das scharfspitzige Tenotom wird zurückgezogen, das stumpfe eingeführt, seine Schneide gegen die Sehne gekehrt, diese gespannt und vom Knochen abwärts durchschnitten. Der linke Zeigefinger liegt auf der Sehne und dient als Führer und Hüter. Die Sehne des Flexor longus digitorum wird gewöhnlich zugleich mit durchschnitten, oft ohne es zu wissen.

Während die Fasern der Sehne durchschnitten werden, vermindert der Assistent die Spannung.

Ohne die nötige Vorsicht kann das Messer beide Sehnen durchschneiden, wie scharf gespannte Stränge, und die jenseits derselben liegende Hauptarterie verletzen.

Wenn die Blutgefässe geöffnet worden sein sollten, so muss sogleich ein zweckmässiger Druck auf die Stelle ausgeübt werden.

In Fällen, wo sich dieses ereignete, scheint auffallend geringe Störung die Folge davon gewesen zu sein.

Die Lage der Sehne kann in einem Falle von Talipes varus bei einem Kinde schwer aufzufinden sein, und in Bezug darauf mögen folgende Bemerkungen von Dr. Little angeführt werden: „Wenn der Chirurg die Sehne nicht fühlen kann, so ist es praktisch vollkommen genügend, den inneren Rand der Tibia ungefähr einen Finger breit über dem unteren Ende des inneren Knöchels aufzusuchen, und sollte es wegen allzugrossen Fettgehaltes des Gliedes schwierig sein, diesen Knochenrand aufzufinden, so wird die Einführung des Messers genau zwischen dem vorderen und hinteren Rande des Beines an dessen innerer Seite genau zu der Lage der Sehne führen. Dabei dürfen wir nicht vergessen, wie uns die Anatomie lehrt, dass ein Einschnitt ein wenig nach vorn von dieser Linie die Vena saphena interna und den gleichnamigen Nerven verletzen kann, und ein zu weit nach hinten gemachter die Sehne des Flexor communis digitorum statt der des Tibialis anticus treffen könnte. Und wenn das Messer noch hinter dieser Sehne tief genug eindränge, so könnte die Arterie und der Nerv verletzt werden, ohne dass irgend eine Sehne berührt würde."

Fascia plantaris, Muskeln und Ligamente der Fusssohle.

Diese Operationen kommen vorzüglich bei angeborenem Talipes varus vor, besonders wenn damit auffallende Krümmung der Sohle verbunden ist. In der Praxis einiger Chirurgen machen diese Plantaroperationen die einzige operative Behandlung des Klumpfusses aus, wenn wir die Tenotomie der Achillessehne ausnehmen.

Die Fascia plantaris besteht aus einem mittleren und zwei seitlichen Teilen. Der mittlere Teil, welcher ursprünglich der Plantarteil der Sehne des Plantaris war, ist das

Stück, mit welchem wir zu thun haben. Seine grosse Dichte ist wohlbekannt. Es teilt sich nach vorn in Streifen für die Zehen, während es sich nach hinten stark verschmälert, um sich an den inneren Höcker des Calcaneus anzusetzen.

Die Fascie ist mit dem Flexor brevis digitorum eng verbunden, welchen sie bedeckt. Ihre äussersten Fasern heften sich fest an die Haut an.

Einfache Durchschneidung der Fascia plantaris. Die Fusssohle wird nach oben gelegt, das Glied von einem Assistenten festgehalten.

Man sucht die Widerstand leistenden Teile der Fascie auf, indem man den Fuss streckt. Der gewöhnlich zu durchschneidende Teil liegt ein wenig vor dem Ansatze der Fascie an den Calcaneus, oder dicht an den Querfurchen zunächst der Ferse, welche bei starkem Talipes varus sichtbar sind. (Fig. 220.)



Fig. 220. Sohle des Fusses bei Talipes varus, um die Hautfurchen zu zeigen. (Mit Abänderungen nach R. W. Parker.)

Man bedient sich eines sehr feinen, schmalen, kurzklingigen Tenotoms, welches man zwischen Fascie und Haut einführt. Man wendet die Schneide gegen das Widerstand leistende Band und durchschneidet es nach der Tiefe der Sohle zu, also wegwärts von der Haut.

Die Tiefe, bis zu der man den Schnitt fortsetzt, hängt von der Dicke des kontrahierten Gewebes ab.

Der Chirurg sucht natürlich Stellen zu vermeiden, wo die Fascie eng mit der Haut verbunden ist.

Gewöhnlich muss das kontrahierte Gewebe an mehreren Stellen durchschnitten werden, und diese mehrfachen Einstiche sind wirksamer als ein einzelner Schnitt.

Buchanans Operation. Die folgende Methode wird von Dr. Buchanan in Glasgow befolgt. Das Verfahren wird in Fällen von Talipes varus bei Kindern angewendet, „bei welchen die abnorme Stellung der Knochen durch einen

solchen Grad von Spannung und Straffheit der Weichteile bedingt wird, dass die Reduktion mit der Hand ohne Durchschneidung der hindernden Gebilde praktisch unmöglich ist."

Dr. Buchanan giebt folgende Beschreibung: „Die Durchschneidungen, welche ich gewöhnlich für nötig finde, sind zunächst die der Achillessehne, um der Equinusstellung abzuhelfen. Ich durchschneide niemals die Sehne des Tibialis posticus hinter dem Knöchel, da ich überzeugt bin, dass dieser Muskel, ebenso wie alle anderen Muskeln, welche vom Beine entspringen und an den Fuss ansetzen, sich durch hinreichende Manipulation strecken lässt. Ferner durchschneide ich die Gebilde, welche die gekrümmte Form des Fusses bedingen, die Fascia plantaris und die sich an sie ansetzenden Muskelfasern, nämlich den Abductor pollicis und die Hälfte des Flexor brevis digitorum, wahrscheinlich auch denjenigen Teil des tiefen Ligam. plantare, welches den Astragalus mit dem Os scaphoideum und anderen, distal von ihm liegenden Knochen verbindet.

Um diese zu durchschneiden, welche ich als die am meisten widerstrebenden Gewebe betrachte, führe ich ein Tenotom am inneren Rande des Fusses, gegenüber der Tuberosität des Scaphoidbeins ein, schiebe es flach auf der Aussenseite der Fascia plantaris vor, bis seine Spitze die Mitte der Fusssohle erreicht. Dann bringe ich das Messer in senkrechte Richtung, erhebe den Griff, um die Spitze niederzudrücken und schneide durch die Fascie und die darunter liegenden Muskeln hindurch, bis sich die Spitze über dem Gelenk des Kopfes des Astragalus mit dem Os scaphoideum befindet. Hier durchschneidet die Spitze die Sehne des Tibialis posticus an ihrem Ansatz an die Tuberosität des Os scaphoideum, und derselbe Schnitt trennt die tiefen ligamentösen Fasern, so dass das Kugelgelenk zwischen Astragalus und Scaphoid, um welches sich die Krümmung des Fusses bewegt, vollkommen frei wird.

Dabei wird der N. plantaris externus verwundet; aber nach meiner Erfahrung wächst er immer wieder zusammen oder verliert wenigstens niemals seine Funktion. Auch die Art. plantaris interna wird durchschnitten, aber sie ist ein kleines Gefäss und verursacht keine Störung; der Fuss wird durch den tiefen Plantarbogen von der Plantaris externa

aus ernährt. Nach meiner eigenen Erfahrung, welche eine grosse Zahl von Fällen begreift, und Anderer, welche meine Methode befolgen, mit Einschluss der Meisten von denen, welche an dieser Universität ausgebildet worden sind, und anderen, welche meine Schriften gelesen haben, ist niemals nach diesem etwas heroischen Schnitte ein übler Zufall eingetreten; wohl aber hat die Methode die glücklichsten Resultate hervorgebracht.“ (Brit. Med. Journ. Oct. 27, 1888.) Diese Operation ist, wie der Verfasser sagt, heroisch und wird sich vorsichtigen Chirurgen wahrscheinlich nicht empfehlen.

P a r k e r ' s O p e r a t i o n. S y n d e s m o t o m i e. In Fällen von angeborenem Talipes varus bei Kindern ist Mr. R. W. Parker geneigt, viel mehr Wert auf die Durchschneidung von Ligamenten und der Plantarfascie zu legen, als auf blosse Tenotomie. „Mit Ausnahme der Achillessehne,“ schreibt er, „glaube ich, könnte die Tenotomie bei Klumpfuss als besondere, unabhängige Operation fast ganz verlassen werden. Die beiden anderen noch am häufigsten durchschnittenen Sehnen sind die des Tibialis anticus und posticus. Wenn es nötig ist, sie zu durchschneiden, so sollte dies, meine ich, gleichzeitig mit den Ligamenten geschehen, mit denen sie eng verbunden sind, und dies wird sich am vorteilhaftesten nahe an ihren Ansatzstellen ausführen lassen, wo sie sich zu fibrösen Ausbreitungen erweitern, die sich mit den Kapselbändern vermischen, die den Kopf des Astragalus mit dem Scaphoid, das Scaphoid mit dem Cuneiforme internum, und letzteres mit der Basis des ersten Metatarsalknochens verbinden. Alle diese Gelenke werden durch die Krümmung des inneren Fussrandes eng zusammengedrängt.“

Ligamentöses Gewebe nennt Mr. Parker die Astragalo-scaphoid-Kapsel und versucht eine Durchschneidung derselben mit der gleichzeitigen Durchschneidung der beiden Tibialis-Sehnen zu kombinieren. Diese Operation nennt er „Syndesmotomie“.

Die für diese gleichzeitige Durchschneidung von Bändern und Sehnen erwählte Stelle liegt ein wenig unter und vor der Spitze des inneren Knöchels über dem Astragalo-scaphoid-Gelenk, an der Querfurche neben der Ferse, welche man bei schwerem Talipes findet. (Fig. 220.) Man bedarf zweier

Tenotome, eines gewöhnlichen scharfspitzigen und eines gekrümmten, sichelförmigen, mit ungefähr halbzölliger Schneide.

Die Operation. Der Fuss wird so gehalten, dass sein innerer Rand vollkommen frei liegt; die Lage der Sehnen und Arterien wird möglichst genau bestimmt.

An der oben bezeichneten Stelle wird ein scharfes Tenotom eingestossen. Es soll vor der Gabelung der Art. tibialis postica und hinter der Sehne des M. tibialis posticus eindringen. Das Messer wird nach vorn und aussen unter der Haut hin geschoben, bis eine Stelle am Fussrücken erreicht wird, welche gerade nach innen von der Art. tibialis antica liegt. Das scharfe Instrument, welches nur den Weg gebahnt hat, wird nun zurückgezogen. Das gekrümmte Tenotom wird flach unter die Haut eingebracht und dem gebahnten Wege entlang soweit fortgeführt, bis man seine Spitze über der Sehne des Tibialis anticus fühlen kann. Die Schneide wird nach der Sehne zu gewendet und schneidet durch bis auf den Knochen. Es durchschneidet die Sehne und auf seinem Rückwege ebenso das beschriebene dichte, ligamentöse Gewebe. Im Herausziehen trennt es noch die Sehne des Tibialis posticus.

Während der Einführung des Instruments wird der Fuss erschlafft, während der Durchschneidung der Gewebe wird er gestreckt, und das Nachgeben der durchschnittenen Ligamente und Sehnen tritt sehr deutlich hervor.

Obgleich die Vena saphena interna quer über den Schnitt verläuft, ist doch die Blutung gewöhnlich ganz unbedeutend.

Diese Operation ist vielfach angenommen worden und von grossem Erfolge begleitet gewesen. Sie ist im Vorteil gegen das Verfahren von Buchanan, weil sie genauer und weniger heroisch ist. Da jetzt die Wundbehandlung nach bestimmten, erfolgreichen Grundsätzen ausgeführt wird, so liegt kein Grund mehr vor, die subcutane Methode bei dieser oder ähnlichen Methoden beizubehalten.

Die zu trennenden Teile können auch durch das Zurückschlagen eines kleinen Hautlappens freigelegt werden, welchen man nach der Durchschneidung wieder an seine Stelle bringt und durch Nähte befestigt.

Die Achillessehne. Diese kräftige Sehne ist beim Erwachsenen 14 cm lang, 2 cm breit und 6 mm dick.

Sie wird am besten an ihrer schmalsten Stelle, 2,5 cm über ihrem Ansatze, durchschnitten.

Operation. Der Kranke kann auf dem Rücken liegen mit ein wenig nach der zu operierenden Seite geneigtem Körper.

Der Fuss liegt ganz auf seiner äusseren Seite; ein kleines, unter dem unteren Teile des Beines liegendes Kissen entfernt die Ferse vom Tische.

Der Chirurg steht in jedem Falle an der Aussenseite des Gliedes.

Ein neben ihm stehender Assistent hält den Fuss, ein anderer hält das Bein.

Die Lage der Sehne wird bestimmt und dieselbe ein wenig gespannt, aber nicht stark gedehnt. Das scharfe Tenotom wird vertikal am inneren Rande der Sehne eingestochen und nach unten geschoben (bei der angegebenen Lage des Fusses), bis es die äussere Seite der Sehne erreicht hat, wo seine Spitze deutlich durch die Haut zu fühlen ist. Jetzt wird das spitze Instrument durch das stumpfe ersetzt, welches dem Wege des ersteren folgt, bis man seine Spitze ebenfalls durch die Haut fühlen kann. Das Tenotom muss ganz dicht an der Sehne gehalten werden. Nun wird die Sehne stark gestreckt, die Schneide nach aussen gewendet und der gespannte Strang mit sägender Bewegung durchschnitten, während der linke Zeigefinger über der Stelle der Operation auf der Haut liegt.

Die durchschnittenen Faden trennen sich mit Geräusch, und in diesem Augenblick muss man sich vorsehen, dass das plötzlich in Freiheit gesetzte Messer nicht die Integumente durchschneidet.

Die kurze V. saphena liegt sehr nahe, gewöhnlich gerade vor dem äusseren Rande der Sehne. Der sie begleitende Nerv befindet sich in der Entfernung von 2,5 cm über der Ferse, in der Regel noch vor der Vene. Das einzige Gebilde, welches sich mit dem inneren Rande der Vene in naher Beziehung befindet, ist der unwichtige N. calcaneo-plantaris.

Nur das gröbste Ungeschick könnte die hinteren Tibialgefässe in Gefahr bringen.

Der Anfänger kann leicht zwei Fehler machen. Erstlich schiebt er das Messer nicht weit genug nach der äusseren Seite vor und lässt infolge davon die äussersten Fasern der Sehne unzerschnitten, oder in der ängstlichen Sorge, sich dicht an der Sehne zu halten, stösst er das spitze Instrument durch deren hinterste Fasern, welche dann am Ende der Operation übrig bleiben.

Einige Chirurgen lassen den Kranken auf dem Bauche liegen, wobei der Fuss über das Ende des Tisches hinausragt. Sie operieren sitzend, führen das Tenotom von innen oder von aussen ein und schneiden nach oben zu.

Peronaeus longus und brevis. Die Sehnen der beiden Peronaei gehen in einer Vertiefung hinter dem äusseren Knöchel vorbei und bilden eine Furche an diesem Knochenfortsatze. Hinter dem Knöchel sind sie in derselben fibrösen Synovialscheide unterhalb des Ligam. annulare enthalten. Die Sehne des Peronaeus brevis liegt zunächst der Fibula, unter welcher sie vorbeigeht. Die Sehne des Peronaeus longus liegt am oberflächlichsten von beiden. Beide befinden sich dicht am Knochen. An der Aussenseite des Os calcis trennen sich die Sehnen und bekommen besondere Synovialscheiden.

Operation. Gewöhnlich werden beide Sehnen zugleich ungefähr 3,5 cm oberhalb der Spitze des Knöchels durchschnitten. Hier befindet man sich oberhalb der Synovialscheide. Der Kranke wird auf die gesunde Seite, und der Fuss mit der inneren Seite nach unten, der äusseren nach oben gelegt. Ein festes Kissen wird unter den unteren Teil des Beines gelegt und der Fuss über dasselbe gestreckt. Ein Assistent hält Fuss und Bein. Das Tenotom wird an der genannten Stelle eingestochen, dicht an der Fibula, zwischen dem Knochen und den Sehnen, und muss ein wenig schief geführt werden. Die Peronaei werden erschlafft, während das Messer eingeführt wird.

Wenn das stumpfspitzige Tenotom an seiner Stelle ist, hält man den Fuss so, dass die Sehnen gespannt sind und durchschneidet sie vom Knochen abwärts, wobei die Haut auf die gewöhnliche Weise geschützt wird.

Die kurze V. saphena und der gleichnamige Nerv liegeu an der Stelle der Wahl hinter den Sehnen und kommen nicht in Gefahr, wenn das Tenotom nahe am Knochen ge-

halten wird. Die Vene kann verletzt werden, wenn die ganze Operation mit dem scharfspitzigen Instrumente ausgeführt wird.

Wenn es nötig ist, nur eine von beiden Sehnen zu durchschneiden, müssen beide durch einen kleinen Schnitt blossgelegt und die gesuchte Sehne herausgezogen und durchtrennt werden. Die künstlich ersonnenen Methoden, um nur eine Sehne hinter dem Knöchel subcutan zu treffen, sind ohne praktischen Wert.

Wenn einer oder beide Peronaei unterhalb des Knöchels durchschnitten werden sollen, so ist es besser, die Sehnen durch einen kleinen Einschnitt blosszulegen, als blindlings mit einem verborgenen Messer zu arbeiten. Der Peronaeus brevis liegt am Fusse über dem Peronaeus longus.

Extensor longus digitorum und Peronaeus tertius. Die Sehnen der Streckmuskeln lassen sich am besten vor oder unmittelbar unter dem Knöchel durchschneiden. An letzterer Stelle läuft man mehr Gefahr, die Art. dorsalis pedis zu verletzen.

Der Kranke liegt auf dem Rücken mit gestrecktem Fusse. Der Chirurg steht an der inneren Seite des Gliedes. Ein Assistent hält Fuss und Bein. Das Tenotom wird an der inneren Seite, zwischen der Sehne des Extensor proprius pollicis und den zu operierenden Sehnen eingeführt.

Man beobachtet die gewöhnlichen Vorsichtsmassregeln. Die Klinge wird unter die Sehnen eingeführt, der Operateur schneidet nach der Haut zu. Der Assistent muss mehr darauf bedacht sein, den Fuss vor plötzlichem Zurückfallen nach der Tenotomie zu bewahren, als die Sehnen während der Operation zu spannen.

Das Messer muss dicht an den Sehnen gehalten werden und so oberflächlich als möglich.

Am Knöchel liegen die vorderen Tibialgefässe unter dem Extensor proprius pollicis. Am Fussrücken liegt die Arterie nach aussen von dieser Sehne.

Wenn das Messer nicht zu tief geht, laufen die Blutgefässe wenig Gefahr.

Die Sehnen der Kniebeuger (Hamstring tendons). Die Sehne des Biceps ist an der Aussenseite der Kniekehle leicht zu fühlen. Gerade hinter ihr, an ihrem inneren Rande,

liegt der N. peronaeus, welcher leicht zu erkennen und zu fassen ist.

Von den Sehnen des Semitendinosus und Semimembranosus liegt erstere der Mittellinie näher, oberflächlicher, ist deutlicher, strangartiger. Die letztere liegt am tiefsten von den Kniebeugern und ist von bedeutender Grösse.

Diese Sehnen werden am besten gerade über der Linie des Kniegelenks durchschnitten, im Niveau des vorspringendsten Teils der Condyli femoris.

Biceps. Der Kranke liegt möglichst auf der Bauchseite, so dass die Kniekehle frei daliegt.

Der Chirurg kann in jedem Falle auf der inneren Seite des Gliedes stehen. Wenn er sich auf die Aussenseite desselben stellt, so kehrt er dem Kranken das Gesicht zu, wenn es sich um das linke Bein, und den Rücken, wenn es sich um das rechte Bein handelt.

Ein Assistent hält das Bein. Das scharfspitzige Tenotom wird unmittelbar über der Sehne eingestochen und an dessen innerer Seite senkrecht nach unten geführt; es wird zurückgezogen, sobald es ein wenig über dieselbe hinausgegangen ist.

Nun wird das Knopfmesser eingeführt; es folgt demselben Wege, senkrecht zwischen der Sehne und dem Nerven nach abwärts. Wenn es an der Sehne vorbeigekommen ist, wird die Schneide nach aussen gekehrt, der Griff möglichst horizontal gestellt, und die Spitze unter den Biceps eingeführt, bis man sie an der anderen Seite fühlen kann.

Jetzt wird die Sehne nach der Haut zu durchschnitten, auf welcher, wie gewöhnlich, der linke Zeigefinger ruht. Während der Einführung der Tenotome und der Durchschneidung wird der Biceps gespannt gehalten. Bei der Zurückziehung des Messers wird das Glied gebeugt.

Wenn man nicht vorsichtig ist, kann das Messer die Haut durchbohren, wenn die Sehne plötzlich mit Geräusch nachgiebt.

Unter den Umständen, welche gewöhnlich diese Operation veranlassen, ist die kontrahierte Sehne des Biceps von dem Nerven abgezogen, und die beiden werden durch einen weiteren Zwischenraum getrennt, als im Normalzustande.

Nach der Tenotomie kann der Nerv zu Gesicht kommen

und für einen nicht durchschnittenen Teil der Sehne gehalten werden.

Sowohl bei chirurgischen Übungen, als in der Praxis habe ich gesehen, das ein vorspringendes, strangartiges Ilio-tibial-Band statt des Biceps durchschnitten wurde.

Bei mageren, muskulösen Personen kann der untere Teil dieser Fascie sich ganz sehnenartig anfühlen.

Zahlreiche kontrahierte Fascienbänder können nach der Tenotomie des Biceps wegen Kontraktur des Knies zur Erscheinung kommen. Einige davon können durchschnitten werden müssen. Aber am besten lässt man sie unversehrt, weil sie gewöhnlich der Streckung nachgeben und weil man, wenn man sie tenotomiert, unerwartete Gefässe verletzen kann.

Semi-tendinosus und Semi-membranosus. Das über den Biceps Gesagte passt auch im allgemeinen auf diese Sehnen. Sie werden am besten genau gegenüber der zur Tenotomie des Biceps gewählten Stelle operiert.

Das Tenotom wird an der äusseren Seite der Sehne eingebracht und unter ihr durchgeführt. Die Einzelnheiten der kleinen Operation brauchen nicht wiederholt zu werden.

In einem Falle beobachtete Mr. Jacobson „höchst profuse“ Blutung, als er einem sechzehnjährigen Mädchen die Sehne des Semi-membranosus durchschnitt. Er vermutete, dass die Blutung, welche durch Kompression gestillt wurde, aus der oberen, inneren Gelenkarterie herstammte.

Behandlung von Dupuytrens Kontraktur.

Man muss die Anatomie der Palmarfascie genau kennen, besonders die Art, wie die Digitalfortsätze derselben angeordnet sind, sowie die Verbindungen der Endstreifen der Fascie mit dem Integument der Finger.

Die Pathologie von Dupuytrens Kontraktur braucht hier nicht näher abgehandelt zu werden. Zur Abhilfe dieses Zustandes wird die Durchschneidung der Palmarfascie gewöhnlich ausgeführt.

Es giebt zwei Methoden zur Behandlung der kontrahierten Bänder: die subcutane und die offene. Sie werden durch zwei hier zu beschreibende Operationen erläutert.

1. Adams Operation.

Sie besteht in der Durchschneidung der Fascienstränge nach der subcutanen Methode, wobei die Schnitte an verschiedenen Stellen ausgeführt werden. Die Behandlung von Dupuytrens Kontraktur durch subcutane Durchschneidung der Fascienstränge scheint von Sir Astley Cooper herzurühren. In seinem Werke über „Dislocations and Fractures“ (New Edit. 1842, p. 511) schreibt er: „Wenn die Palmaraponeurose die Ursache der Kontraktur, und das verkürzte Band schmal ist, so kann es mit Vorteil mit einem spitzen Bistouri durchschnitten werden, welches durch eine kleine Hautwunde eingeführt wird. Dann wird der Finger gestreckt und eine Schiene angelegt, um ihn gerade zu halten.“

Die gewöhnlich von der Kontraktur betroffenen Finger sind der Ring — und kleine Finger.

Operation. Man gebraucht ein sehr dünnes, schmales Tenotom, führt es zwischen Haut und Fascie ein und durchschneidet das Band nach der Tiefe der Handfläche zu, also von der Haut abwärts. Man wählt zu der Operation Stellen, wo keine Verbindung zwischen Haut und Fascie besteht. Das Messer wird rechtwinklich zu der Richtung des kontrahierten Stranges eingeführt, und die gebogenen Finger werden während der Operation stark gestreckt.

Man muss sich hüten, die Spitze des Tenotoms in die tieferen Teile der Palma einzusenken; nur die Fascie darf durchschnitten werden. Man muss natürlich den Lauf der Palmararterien im Gedächtnis haben.

Es müssen mehrfache Einstiche gemacht werden; wenn es sich, wie gewöhnlich, um zwei Finger handelt, werden in der Regel sechs bis neun Einstiche nötig sein.

Diese Einstiche betreffen nur die Palmarstränge, und es ist leicht, durch deren Durchschneidung die Beugung der Metacarpo-phalangeal-Gelenke zu überwinden. Die Kontraktur, welche in den Fingern übrig bleibt und sich meist auf das erste Inter-phalangeal-Gelenk beschränkt, ist nicht so leicht zu bessern. Ihr kann durch wiederholte subkutane Durchschneidungen der Fascie abgeholfen werden, welche sehr behutsam in der Gegend der Zwischenfingerhaut ausgeführt werden. Es braucht nicht daran erinnert zu werden, dass

an dieser Stelle die Fingerarterien und Nerven eng verbunden sind.

Der Versuch, mit einem Male die ganze Difformität der Finger zu überwinden, darf nicht zu weit getrieben werden, sondern man muss Adams' Schiene mit Rad und Zahnstange-Bewegung (rack and pinion) gegenüber den Metacarpo-phalangeal- und Inter-phalangeal-Gelenken anwenden und die Missbildung allmählich überwinden.

Auf jeden Fall muss eine Schiene viele Wochen lang getragen werden. Die kleinen Einstiche werden mit Jodoform bestäubt und mit Watte verbunden.

In schweren Fällen dieser Missbildung ist ein Fingernerv entweder zerschnitten oder zerrissen worden, worauf starker Schmerz folgte oder an der Fingerspitze ein kleiner Schorf entstand.

Diese Operation hat sehr gute Resultate ergeben, aber eine Neigung zu Rückfällen zur Folge gehabt, und soweit meine eigne Erfahrung reicht, ist sie weder so erfolgreich noch so sicher, als die Behandlung nach der offenen Methode, welche jetzt beschrieben werden soll. Dieser Punkt wird übrigens weiter unten vollständiger besprochen werden.

2. Hardie's Abänderung von Goyrauds Operation.

Goyraud (Schmidts Jahrbücher, 1835, p. 248) machte einen Hautschnitt nach der langen Achse des kontrahierten Stranges, welcher nach der Freilegung quer durchschnitten wurde. Diese Methode war eine Verbesserung des Verfahrens von Dupuytren, welcher Haut und Fascie durch einen einfachen Querschnitt trennte. Wenn dann die Missbildung verbessert worden war, klaffte die Wunde sehr stark und wurde ganz auseinander gezogen.

Mr. Hardie giebt folgende Beschreibung (Med. Chron. Vol. I, p. 9):

„Esmarchs Tourniquet wird angelegt und ein Einschnitt, welcher 12 cm oberhalb der Hauptquerfalte der Handfläche beginnt, unmittelbar über dem dichten Fascienstrange gemacht, welcher zu dem am meisten betroffenen Finger läuft. Derselbe wird längs dem Strange ein wenig über die Basis der letzten ergriffenen Phalanx hinaus geführt. Die Lippen

der Wunde werden geöffnet und das Messer am Strange in seiner ganzen Ausdehnung entlang geführt, um von ihm die Haut, das Bindegewebe und Fett, zuerst an der einen, dann an der anderen Seite abzutrennen. Dabei ist es nötig, am oberen Ende des Schnittes etwas in die Tiefe zu gehen, so dass man die kleinen Bänder zerschneidet, welche die Zwischenfingerhaut an die Fascienfortsätze befestigen, welche sich an die Seiten der ersten Phalanx ansetzen. Wenn diese Präparation beendigt ist, wird der gespannte, jetzt fast ganz isolierte Strang am oberen Ende des Einschnitts quer durchschnitten. Dies erlaubt sogleich eine fast vollständige Streckung der ersten Phalanx. Dann werden gegenüber der Mitte der ersten und zweiten Phalanx, je nach Bedürfnis, weitere Querschnitte gemacht. Dann setzt man das Messer an jeden Teil der Fascie an, welcher die vollständige Streckung der Finger zu verhindern scheint. Einzelne Teile erscheinen dann so isoliert oder springen so weit vor, dass man sie ganz abtragen kann. Die anderen Finger derselben Hand werden dann auf gleiche Weise behandelt. Man muss unmittelbare, vollständige Streckungsfähigkeit erreichen. Dann wird das Tourniquet abgenommen, aber obgleich die Blutung bedeutend sein wird, ist es doch nicht wahrscheinlich, dass man Gefässe wird unterbinden müssen.

Nun lege ich einen Catgut- oder Pferdehaardrain in die Länge der Wunde ein und vereinige die Ränder derselben genau mit Silberdraht. Es wird ein grosser Bausch von antiseptischem Verbandzeug aufgelegt und die Finger an eine gerade Schiene befestigt. Ich gebrauche den Drain nur ungern, aber die Blutung ist so reichlich, dass ich ihn für eine zweckmässige Vorkehrung halte. Er wird am nächsten Tage herausgenommen und der Verband so angelegt, dass einiger Druck ausgeübt wird. Wenn nichts Unangenehmes vorfällt, so lässt man ihn eine Woche lang ungestört, wo man erwarten kann, dass die Wunde zugeheilt sein wird. Die Nähte werden entfernt, und die fernere Behandlung besteht in Bewegungen der Finger und fortgesetztem Gebrauch der Schiene während weiterer zwei oder drei Wochen."

Ich habe diese Operation in fünf Fällen, jedesmal mit sehr befriedigendem Erfolge ausgeführt. Ich wende das Tourniquet nicht an und glaube, wegen des späteren Aus-

sickerns von Blut, dass dadurch der Blutverlust nicht vermehrt wird. Die Blutung ist nicht unbedeutend, hört aber bald auf. Ich habe es niemals für nötig gefunden, eine Drainröhre einzulegen. Ich habe jedesmal den Strang von kontrahierter Fascie oder soviel davon, als sich leicht und sicher entfernen liess, weggeschnitten. Ich habe gefunden, dass es kaum nötig ist, die Wundränder genau zu vereinigen. Der Schnitt klafft gewöhnlich ein wenig. Er heilt langsam, aber gut und ohne viel Eiterung. Gewöhnlich bleibt eine kleine Stelle übrig, welche durch Granulation heilt. Catgut oder Nähte von feinem Silkworm wurden angewendet. Die Wunde wurde gut mit Jodoform bestäubt und mit einem Schwamme verbunden. Die Schiene wurde in allen Fällen einen Monat lang beibehalten. Nachher wurde der Kranke angewiesen, die Palma und die Finger täglich zu reiben und zu kneten und passive und aktive Streckungen der operierten Finger vorzunehmen.

Die strengsten antiseptischen Massregeln sind durchaus notwendig.

Bemerkungen. Von den beiden Operationen ist die letztere ohne Zweifel die schwerere. Die Gefahren sind die, welche heutzutage eine offene Wunde überhaupt mit sich bringt. Die Wunde kann langsam heilen. Die Hand kann anschwellen und Schmerz verursachen. Dies sind wohl die Haupteinwürfe gegen die Operation. Dagegen bringt eine offene Wunde immer Vorteile mit sich. Der Chirurg arbeitet nicht im Dunkeln, das Operationsfeld wird gut freigelegt und die verkürzten Bänder können nicht nur leicht und sicher durchschnitten, sondern auch ganz entfernt werden. Die Nachbehandlung ist verhältnismässig einfach und von kurzer Dauer. Bis jetzt scheinen die Resultate ausserordentlich günstig.

Bei Adams' Operation ist das eigentliche operative Verfahren sicher unbedeutend, die Wunde ist im Grunde geringfügig. Aber die Nachbehandlung ist langwierig. Die Hauptsache ist die Benutzung der Schiene, die gradweise, ruhige, beharrliche Dehnung, welche so lange fortgesetzt wird, bis sie zur Atrophie der durchschnittenen Fascienstränge führt. Die Befestigungen der kontrahierten Fascie an die Haut bleiben ungestört. Die Nachbehandlung ist von der Art,

dass das Verfahren sich für die Hospitalpraxis nur wenig eignet, und obgleich wunderbare Erfolge zu Gunsten der Operation angeführt werden, so werden doch auch viele Rückfälle erwähnt.

Durchschneidung des Musc. sterno-cleido-mastoideus.

Dieser Muskel, oder ein Teil von ihm, wird gerade über seinem Ursprunge in gewissen Fällen von schiefem Halse durchschnitten. Bisweilen genügt die Durchschneidung der sternalen Sehne desselben.

Die Tenotomie wird am besten ungefähr 6 mm hoch über dem Sternum und der Clavicula ausgeführt.

An dieser Stelle wird der Muskel von der Fascia cervicalis bedeckt und von dem M. suprasternalis gekreuzt. Die V. jugularis anterior läuft hinter ihm gerade oberhalb des Schlüsselbeins und kann leicht verletzt werden. Ausserdem ist diese Vene bedeutenden Abweichungen unterworfen. Die V. jugularis externa steht in naher Beziehung zu dem äusseren Rande des Muskels.

Die zu operierenden Kranken sind meistens Kinder; der Muskel steht vor und ist durch seine Zusammenziehung etwas von den darunter liegenden Gefässen entfernt worden; ausserdem hat er sich nicht selten in einen verhältnismässig dünnen fibrösen Strang verwandelt.

Die Tenotomie eines normalen M. sterno-mastoideus würde eine gefährliche und etwas schwierige Operation sein; aber in der Praxis ist dies nicht der Fall.

Die Durchschneidung des Muskels bei einem Erwachsenen in einem Praktikum über Operationslehre kann schwerlich mit dem Verfahren verglichen werden, wie es am Lebenden ausgeführt wird.

Operation. Kopf und Schultern werden hoch gelegt und der Rumpf nahe an das obere Ende des Tisches gebracht. Wir beschreiben die Operation, als wenn es sich um den Muskel der rechten Seite handelte.

Der Chirurg steht an der kranken Seite vor dem Patienten. Ein ihm gegenüber stehender Assistent hält den Kopf so, dass der Muskel gestreckt wird.

Der Sternal- und der Claviculartheil des Muskels werden einzeln durchschnitten.

Mit einem scharfspitzigen Tenotom wird längs dem inneren oder vorderen Rande des Muskels (des Sternalteils) ein kleiner, senkrechter Einstich gemacht. Die Fascie wird durchschnitten und der sehnige Rand deutlich erreicht. Dann wird ein stumpfspitziges Tenotom eingeführt, zur Sehne hinab und dann hinter dieselbe horizontal und in flacher Lage geschoben, bis man seine Spitze in dem Zwischenraume zwischen dem Sternal- und Claviculartheile des Muskels fühlen kann. Es muss so dicht am Muskel gehalten werden, als möglich.

Jetzt wird die Schneide gegen die Sehne gekehrt und diese in der Richtung nach der Haut zu durchschnitten.

Der linke Zeigefinger des Chirurgen liegt als Hüter an der Stelle der Tenotomie auf der Haut.

Ebenso kann das spitze Tenotom am hinteren oder äusseren Rande des Muskels eingeführt, und nach ihm das stumpfe Instrument eingebracht und auf dieselbe Weise behandelt werden. Darauf wird der Claviculartheil des Muskels ebenso durchschnitten wie der Sternalteil. Man wird bemerkt haben, das zur Durchschneidung des ersteren das Messer von aussen nach innen, bei letzterem von innen nach aussen eingeführt wird. Man kann den Claviculartheil auch von innen aus operieren, wenn es passender scheint, aber dieses Verfahren bringt der V. jugularis externa etwas mehr Gefahr.

Der Chirurg kann sich getäuscht fühlen, wenn er nach der Operation noch nicht im Stande ist, die Difformität ganz zu verbessern. Dies wird mehr von gleichzeitiger Kontraktion der Fascia cervicalis und des M. scaleni abhängen, als von unvollständiger Zerschneidung des M. sterno-mastoideus.

Wenn es sich um den linken Muskel handelt, so wird es der Chirurg bequem finden, vor dem oberen Ende des Tisches zu stehen und sich über den Kopf des Kranken zu bücken; oder er kann sich auch stellen, wie bei der rechtsseitigen Operation, und beide Muskelportionen von der äusseren oder hinteren Seite aus durchschneiden, wobei er mit dem Claviculartheile beginnt.

Einige Chirurgen empfehlen folgende Methode:

Man macht am vorderen, inneren Rande des Muskels einen Einschnitt und führt durch ihn eine gefurchte Leit-

sonde unter den Muskel ein, bis man ihre Spitze am äusseren Rande fühlen kann. Jetzt wird ein schmales Knopfbistouri auf der Furche der Sonde eingeführt und der Muskel von dem hinteren nach dem vorderen Rande und von der Tiefe nach der Haut zu durchschnitten.

Diese Methode passt für den normalen Muskel und für den Seziersaal, eignet sich aber nicht für die Fälle, welche in der Praxis die Operation erfordern.

Ende des ersten Bandes.

Druck von Oskar Bonde in Altenburg.



